REPUBLIK INDONESIA

DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM

DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

APBN TA 2007

DOKUMEN PELELANGAN NASIONAL

PEKERJAAN JASA PELAKSANAAN KONSTRUKSI (PEMBORONGAN) UNTUK KONTRAK HARGA SATUAN

BAB VI
SPESIFIKASI UMUM

NOMOR PAKET	:	
NAMA PAKET	:	
PROPINSI	:	
KABUPATEN	:	

.....2007

BAB V
SPESIFIKASI UMUM

DAFTAR ISI

Halaman

DIVISI I – UMUM

SEKSI	**1.1**	**RINGKASAN PEKERJAAN**	
Pasal	1.1.1	Cakupan Pekerjaan	1-1
	1.1.2	Klasifikasi Pekerjaan Konstruksi	1-2
	1.1.3	Ketentuan Rekayasa *(Engineering)*	1-6
	1.1.4	Urutan Pekerjaan	1-7
	1.1.5	Pembayaran Pekerjaan	1-8
SEKSI	**1.2**	**MOBILISASI**	
Pasal	1.2.1	Umum	1-10
	1.2.2	Program Mobilisasi	1-11
	1.2.3	Pengukuran dan Pembayaran	1-12
SEKSI	**1.3**	**KANTOR LAPANGAN DAN FASILITASNYA**	
Pasal	1.3.1	Umum	1-14
	1.3.2	Kantor Kontraktor dan Fasilitasnya	1-15
	1.3.3	Bengkel dan Gudang Kontraktor	1-16
	1.3.4	Kantor dan Akomodasi untuk Direksi Pekerjaan	1-16
	1.3.5	Pengukuran dan Pembayaran	1-16
SEKSI	**1.4**	**FASILITAS DAN PELAYANAN PENGUJIAN**	
Pasal	1.4.1	Umum	1-17
	1.4.2	Fasilitas Laboratorium dan Pengujian	1-18
	1.4.3	Prosedur Pelaksanaan	1-19
	1.4.4	Pengukuran dan Pembayaran	1-20
SEKSI	**1.5**	**TRANSPORTASI DAN PENANGANAN**	
Pasal	1.5.1	Umum	1-21
	1.5.2	Pelaksanaan	1-21
SEKSI	**1.6**	**PEMBAYARAN SERTIFIKAT BULANAN**	
Pasal	1.6.1	Umum	1-23
	1.6.2	Penyiapan dan Penyerahan	1-24
	1.6.3	Pengesahan oleh Direksi Pekerjaan	1-25
SEKSI	**1.7**	**PEMBAYARAN SEMENTARA (PROVISIONAL SUMS)** (Tidak ada Pembayaran Sementara di dalam Kontrak ini)	
SEKSI	**1.8**	**PEMELIHARAAN DAN PENGATURAN LALU LINTAS**	
Pasal	1.8.1	Umum	1-28
	1.8.2	Perlindungan Pekerjaan Terhadap Kerusakan Akibat Lalu Lintas	1-28
	1.8.3	Pekerjaan Jalan atau Jembatan Sementara	1-28
	1.8.4	Pengaturan Sementara Untuk Lalu Lintas	1-29
	1.8.5	Pemeliharaan Untuk Keselamatan Lalu Lintas	1-30
	1.8.6	Dasar Pembayaran	1-30
SEKSI	**1.9**	**REKAYASA LAPANGAN**	

Pasal	1.9.1	Umum	1-31
	1.9.2	Pekerjaan Survei Lapangan Untuk Peninjauan Kembali Rancangan	1-31
	1.9.3	Pekerjaan Survei Pelaksanaan Rutin	1-35
	1.9.4	Penetapan Titik Pengukuran	1-35
	1.9.5	Tenaga Ahli Rekayasa Lapangan	1-36
	1.9.6	Pengendalian Mutu Bahan	1-36
	1.9.7	Dasar Pembayaran	1-36
SEKSI	**1.10**	**STANDAR RUJUKAN**	
Pasal	1.10.1	Umum	1-38
	1.10.2	Jaminan Mutu	1-38
SEKSI	**1.11**	**BAHAN DAN PENYIMPANAN**	
Pasal	1.11.1	Umum	1-40
	1.11.2	Pengadaan Bahan	1-41
	1.11.3	Penyimpanan Bahan	1-41
	1.11.4	Pembayaran	1-42
SEKSI	**1.12**	**JADWAL PELAKSANAAN**	
Pasal	1.12.1	Umum	1-43
	1.12.2	Detil Jadwal Pelaksanaan	1-43
	1.12.3	Revisi Jadwal Pelaksanaan	1-44
	1.12.4	Rapat Pembuktian Keterlambatan *(Show Cause Meeting)*	1-45
SEKSI	**1.13**	**PROSEDUR VARIASI**	
Pasal	1.13.1	Umum	1-46
	1.13.2	Prosedur Awal Variasi	1-47
	1.13.3	Pelaksanaan Variasi	1-47
	1.13.4	Pelaksanaan Addenda	1-48
SEKSI	**1.14**	**PENUTUPAN KONTRAK**	
Pasal	1.14.1	Umum	1-49
	1.14.2	Berita Acara Penyelesaian Akhir	1-49
	1.14.3	Pengajuan Berita Acara Pembayaran Akhir	1-50
	1.14.4	Addendum Penutup	1-50
SEKSI	**1.15**	**DOKUMEN REKAMAN PROYEK**	
Pasal	1.15.1	Umum	1-51
	1.15.2	Dokumen Rekaman Proyek	1-51
	1.15.3	Bahan Rekaman Proyek	1-52
	1.15.4	Pemeliharaan Dokumen Pelaksanaan Proyek	1-52
	1.15.5	Dokumen Rekaman Akhir	1-53
SEKSI	**1.16**	**PEKERJAAN PEMBERSIHAN**	
Pasal	1.16.1	Umum	1-55
	1.16.2	Pembersihan Selama Pelaksanaan	1-55
	1.16.3	Pembersihan Akhir	1-56
	1.16.4	Dasar Pembayaran	1-56
SEKSI	**1.17**	**ASPEK LINGKUNGAN HIDUP**	
Pasal	1.17.1	Umum	1-57
	1.17.2	Upaya Pengelolaan Lingkungan (UKL)	1-57
	1.17.3	Dasar Pembayaran	1-60
SEKSI	**1.18**	**RELOKASI UTILITAS DAN PELAYANAN YANG ADA**	
Pasal	1.18.1	Umum	1-61

	1.18.2	Pelaksanaan	1-62
	1.18.3	Pengukuran dan Pembayaran	1-63

DIVISI 2 – DRAINASE

SEKSI	**2.1**	**SELOKAN DAN SALURAN AIR**	
Pasal	2.1.1	Umum	2-1
	2.1.2	Bahan dan Jaminan Mutu	2-3
	2.1.3	Pelaksanaan	2-3
	2.1.4	Pengukuran dan Pembayaran	2-4
SEKSI	**2.2**	**PASANGAN BATU DENGAN MORTAR**	
Pasal	2.2.1	Umum	2-6
	2.2.2	Bahan dan Jaminan Mutu	2-8
	2.2.3	Pelaksanaan	2-8
	2.2.4	Pengukuran dan Pembayaran	2-10
SEKSI	**2.3**	**GORONG-GORONG DAN DRAINASE BETON**	
Pasal	2.3.1	Umum	2-12
	2.3.2	Bahan	2-14
	2.3.3	Pelaksanaan	2-15
	2.3.4	Pengukuran dan Pembayaran	2-17
SEKSI	**2.4**	**DRAINASE POROUS**	
Pasal	2.4.1	Umum	2-19
	2.4.2	Bahan	2-21
	2.4.3	Pemasangan Drainase Porous	2-23
	2.4.4	Pengukuran dan Pembayaran	2-26

DIVISI 3 – PEKERJAAN TANAH

SEKSI	**3.1**	**GALIAN**	
Pasal	3.1.1	Umum	3-1
	3.1.2	Prosedur Penggalian	3-7
	3.1.3	Pengukuran dan Pembayaran	3-9
SEKSI	**3.2**	**TIMBUNAN**	
Pasal	3.2.1	Umum	3-12
	3.2.2	Bahan	3-16
	3.2.3	Penghamparan dan Pemadatan Timbunan	3-17
	3.2.4	Jaminan Mutu …….....	3-19
	3.2.5	Pengukuran dan Pembayaran	3-21
SEKSI	**3.3**	**PENYIAPAN BADAN JALAN**	
Pasal	3.3.1	Umum	3-23
	3.3.2	Bahan	3-25
	3.3.3	Pelaksanaan dari Penyiapan Badan Jalan	3-25
	3.3.4	Pengukuran dan Pembayaran	3-26
SEKSI	**3.4**	**PENGUPASAN PERMUKAAN PERKERASAN LAMA DAN DICAMPUR KEMBALI**	
Pasal	3.4.1	Umum	3-27

	3.4.2	Pelaksanaan	3-28
	3.4.3	Pengukuran dan Pembayaran	3-29

DIVISI 4 – PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN

SEKSI	**4.1**	**PELEBARAN PERKERASAN**	
Pasal	4.1.1	Umum	4-1
	4.1.2	Bahan	4-2
	4.1.3	Persiapan untuk Pelebaran Perkerasan	4-2
	4.1.4	Penghamparan dan Pemadatan Bahan Pelebaran Perkerasan	4-4
	4.1.5	Pengukuran dan Pembayaran	4-5
SEKSI	**4.2**	**BAHU JALAN**	
Pasal	4.2.1	Umum	4-6
	4.2.2	Bahan	4-8
	4.2.3	Pelaksanaan dan Pemadatan	4-8
	4.2.4	Pengukuran dan Pembayaran	4-8

DIVISI 5 – PERKERASAN BERBUTIR

SEKSI	**5.1**	**LAPIS PONDASI AGREGAT**	
Pasal	5.1.1	Umum	5-1
	5.1.2	Bahan	5-4
	5.1.3	Penghamparan dan Pemadatan Lapis Pondasi Agregat	5-5
	5.1.4	Pengukuran dan Pembayaran	5-7
SEKSI	**5.2**	**LAPIS PONDASI JALAN TANPA PENUTUP ASPAL**	
Pasal	5.2.1	Umum	5-9
	5.2.2	Bahan	5-11
	5.2.3	Penghamparan dan Pemadatan Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal	5-13
	5.2.4	Pengujian	5-16
	5.2.5	Pengukuran dan Pembayaran	5-16
SEKSI	**5.3**	**(TIDAK TERMASUK)**	
SEKSI	**5.4**	**LAPIS PONDASI SEMEN TANAH**	
Pasal	5.4.1	Umum	5-19
	5.4.2	Bahan	5-23
	5.4.3	Campuran	5-25
	5.4.4	Percobaan Lapangan *(Field Trials)*	5-28
	5.4.5	Penghamparan dan Pencampuran	5-30
	5.4.6	Pengendalian Mutu	5-36
	5.4.7	Pengukuran dan Pembayaran	5-41
SEKSI	**5.5**	**LAPIS BETON SEMEN PONDASI BAWAH (CTSB)**	
Pasal	5.5.1	Umum	5-43
	5.5.2	Bahan	5-43
	5.5.3	Campuran	5-46

	5.5.4	Peralatan dan Perkakas	5-46
	5.5.5	Pelaksanaan Penggalian atau Penambangan	5-47
	5.5.6	Penyiapan Agregat	5-48
	5.5.7	Pencampuran dan Penghamparan	5-48
	5.5.8	Kerataan Permukaan	5-50
	5.5.9	Pemeliharaan	5-51
	5.5.7	Pengukuran dan Pembayaran	5-51
SEKSI	**5.6**	**LAPIS PONDASI AGREGAT DENGAN *CEMENT TREATED BASE (CTB)***	
Pasal	5.6.1	Umum	5-52
	5.6.2	Bahan	5-54
	5.6.3	Campuran dan Takaran	5-55
	5.6.4	Percobaan Lapangan *(Field Trials)*	5-56
	5.6.5	Penghamparan dan Pencampuran	5-56
	5.6.6	Pengangkutan	5-56
	5.6.7	Penghamparan dan Pemadatan	5-57
	5.6.8	Pengendalian Mutu *(Quality Control)*	5-57
	5.6.7	Pengukuran dan Pembayaran	5-58

DIVISI – 6 PERKERASAN ASPAL

SEKSI	**6.1**	**LAPIS RESAP PENGIKAT DAN LAPIS PEREKAT**	
Pasal	6.1.1	Umum	6-1
	6.1.2	Bahan	6-3
	6.1.3	Peralatan	6-4
	6.1.4	Pelaksanaan Pekerjaan	6-7
	6.1.5	Pemeliharaan dan Pembukaan Bagi Lalu Lintas	6-10
	6.1.6	Pengendalian Mutu dan Pengujian Lapangan	6-11
	6.1.7	Pengukuran dan Pembayaran	6-11
SEKSI	**6.2**	**LABURAN ASPAL SATU LAPIS (BURTU) DAN LABURAN ASPAL DUA LAPIS (BURDA)**	
Pasal	6.2.1	Umum	6-13
	6.2.2	Bahan	6-16
	6.2.3	Jenis Pekerjaan Pelaburan	6-18
	6.2.4	Peralatan	6-18
	6.2.5	Pelaksanaan Pekerjaan	6-19
	6.2.6	Pengendalian Mutu dan Pengujian Lapangan	6-22
	6.2.7	Pengukuran dan Pembayaran	6-23
SEKSI	**6.3**	**CAMPURAN ASPAL PANAS**	
Pasal	6.3.1	Umum	6-25
	6.3.2	Bahan	6-31
	6.3.3	Campuran	6-37
	6.3.4	Ketentuan Instalasi Pencampur Aspal	6-45
	6.3.5	Pembuatan dan Produksi Campuran Aspal	6-53
	6.3.6	Penghamparan Campuran	6-55
	6.3.7	Pengendalian Mutu dan Pemeriksaan di Lapangan	6-58
	6.3.8	Pengukuran dan Pembayaran	6-62
SEKSI	**6.4**	**LASBUTAG DAN LATASBUSIR**	
Pasal	6.4.1	Umum	6-65
	6.4.2	Bahan	6-68
	6.4.3	Campuran	6-72
	6.4.4	Ketentuan Peralatan Pelaksanaan	6-77

	6.4.5	Pembuatan Campuran	6-83
	6.4.6	Penghamparan Campuran	6-85
	6.4.7	Pengendalian Mutu dan Pemeriksaan di Lapangan	6-88
	6.4.8	Pengukuran dan Pembayaran	6-89
SEKSI	**6.5**	**CAMPURAN ASPAL DINGIN**	
Pasal	6.5.1	Umum	6-93
	6.5.2	Bahan	6-94
	6.5.3	Campuran	6-96
	6.5.4	Ketentuan Peralatan Pelaksanaan	6-97
	6.5.5	Pembuatan Campuran	6-98
	6.5.6	Pemeraman dan Penyimpanan Campuran	6-99
	6.5.7	Penghamparan Campuran	6-99
	6.5.8	Pengukuran dan Pembayaran	6-100
SEKSI	**6.6**	**LAPIS PERATA PENETRASI MACADAM**	
Pasal	6.6.1	Umum	6-102
	6.6.2	Bahan	6-103
	6.6.3	Kuantitas Agregat dan Aspal	6-104
	6.6.4	Peralatan	6-104
	6.6.5	Pelaksanaan	6-105
	6.6.6	Pengendalian Mutu dan Pengujian di Lapangan	6-107
	6.6.7	Pengukuran dan Pembayaran	6-108
SEKSI	**6.7**	**PEMELIHARAAN DENGAN LABURAN ASPAL**	
Pasal	6.7.1	Umum	6-110
	6.7.2	Bahan	6-111
	6.7.3	Kuantitas Agregat dan Aspal	6-111
	6.7.4	Peralatan	6-112
	6.7.5	Pelaksanaan	6-112
	6.7.6	Pengendalian dan Pengujian Mutu Lapangan	6-113
	6.7.7	Pengukuran dan Pembayaran	6-113

DIVISI 7 STRUKTUR

SEKSI	**7.1**	**BETON**	
Pasal	7.1.1	Umum	7-1
	7.1.2	Bahan	7-5
	7.1.3	Pencampuran dan Penakaran	7-6
	7.1.4	Pelaksanaan Pengecoran	7-10
	7.1.5	Pekerjaan Akhir	7-14
	7.1.6	Pengendalian Mutu di Lapangan	7-16
	7.1.7	Pengukuran dan Pembayaran	7-18
SEKSI	**7.2**	**BETON PRATEKAN**	
Pasal	7.2.1	Umum	7-20
	7.2.2	Bahan	7-23
	7.2.3	Pengujian	7-25
	7.2.4	Pelaksanaan Unit-Unit	7-26
	7.2.5	Metode Penegangan Sebelum Pengecoran *(Pre-Tension)*	7-29
	7.2.6	Metode Penegangan Setelah Pengecoran *(Post-Tension)*	7-33

	7.2.7	Penanganan, Pengangkutan dan Penyimpanan Unit-Unit Beton Pracetak	7-37
	7.2.8	Pelaksanaan Balok Beton Pratekan Segmental	7-38
	7.2.9	Pemasangan Unit-Unit Beton Pratekan	7-40
	7.2.10	Pengukuran dan Pembayaran	7-41
SEKSI	**7.3**	**BAJA TULANGAN**	
Pasal	7.3.1	Umum	7-43
	7.3.2	Bahan	7-45
	7.3.3	Pembuatan dan Penempatan	7-46
	7.3.4	Pengukuran dan Pembayaran	7-47
SEKSI	**7.4**	**BAJA STRUKTUR**	
Pasal	7.4.1	Umum	7-49
	7.4.2	Bahan	7-52
	7.4.3	Kecakapan Kerja	7-53
	7.4.4	Pelaksanaan	7-55
	7.4.5	Pengukuran dan Pembayaran	7-57
SEKSI	**7.5**	**PEMASANGAN JEMBATAN RANGKA BAJA**	
Pasal	7.5.1	Umum	7-59
	7.5.2	Bahan	7-61
	7.5.3	Pelaksanaan	7-64
	7.5.4	Pengukuran dan Pembayaran	7-66
SEKSI	**7.6**	**TIANG PANCANG**	
Pasal	7.6.1	Umum	7-69
	7.6.2	Bahan	7-73
	7.6.3	Turap	7-74
	7.6.4	Tiang Pancang Kayu	7-75
	7.6.5	Tiang Pancang Beton Pracetak	7-76
	7.6.6	Tiang Pancang Baja Struktur	7-79
	7.6.7	Pemancangan Tiang	7-80
	7.6.8	Tiang Bor Beton Cor Langsung di Tempat	7-83
	7.6.9	Pengukuran dan Pembayaran	7-85
SEKSI	**7.7**	**PONDASI SUMURAN**	
Pasal	7.7.1	Umum	7-89
	7.7.2	Bahan	7-90
	7.7.3	Pelaksanaan	7-90
	7.7.4	Pengukuran dan Pembayaran	7-92
SEKSI	**7.8**	**ADUKAN SEMEN**	
Pasal	7.8.1	Umum	7-93
	7.8.2	Bahan dan Campuran	7-93
	7.8.3	Pencampuran dan Pemasangan	7-94
	7.8.4	Dasar Pembayaran	7-94
SEKSI	**7.9**	**PASANGAN BATU**	
Pasal	7.9.1	Umum	7-95
	7.9.2	Bahan	7-96
	7.9.3	Pelaksanaan Pasangan Batu	7-96
	7.9.4	Pengukuran dan Pembayaran	7-98
SEKSI	**7.10**	**PASANGAN BATU KOSONG DAN BRONJONG**	
Pasal	7.10.1	Umum	7-100

	7.10.2	Bahan	7-101
	7.10.3	Pelaksanaan	7-102
	7.10.4	Pengukuran dan Pembayaran	7-103
SEKSI	**7.11**	**SAMBUNGAN EKSPANSI (*EXPANSION JOINT*)**	
Pasal	7.11.1	Umum	7-104
	7.11.2	Bahan	7-105
	7.11.3	Pelaksanaan	7-106
	7.11.4	Pengukuran dan Pembayaran	7-107
SEKSI	**7.12**	**PERLETAKAN *(BEARING)***	
Pasal	7.12.1	Umum	7-108
	7.12.2	Bahan	7-113
	7.12.3	Pemasangan	7-114
	7.12.4	Pengukuran dan Pembayaran	7-116
SEKSI	**7.13**	**SANDARAN *(RAILING)***	
Pasal	7.13.1	Umum	7-118
	7.13.2	Bahan	7-119
	7.13.3	Peralatan	7-119
	7.13.4	Pelaksanaan	7-120
	7.13.5	Pengukuran dan Pembayaran	7-120
SEKSI	**7.14**	**PAPAN NAMA JEMBATAN**	
Pasal	7.14.1	Umum	7-122
	7.14.2	Bahan	7-122
	7.14.3	Peralatan	7-122
	7.14.4	Pengukuran dan Pembayaran	7-122
SEKSI	**7.15**	**PEMBONGKARAN STRUKTUR**	
Pasal	7.15.1	Umum	7-123
	7.15.2	Prosedur Pembongkaran	7-124
	7.15.3	Pembuangan Bahan Bongkaran	7-124
	7.15.4	Pengukuran dan Pembayaran	7-125

DIVISI 7 RIGID PAVEMENT

SEKSI	**7.16**	**PERKERASAN JALAN BETON**	
Pasal	7.16.1	Umum	7-126
	7.16.2	Bahan-Bahan	7-127
	7.16.3	Pencampuran dan Penakaran	7-129
	7.16.4	Metode Konstruksi	7-130
	7.16.5	Pekerjaan Penyelesaian	7-135
	7.16.6	Sambungan (*Joint*)	7-137
	7.16.7	Pengendalian Kualitas di Lapangan	7-144
	7.16.8	Pengukuran dan Pembayaran	7-145
SEKSI	**7.17**	**WET LEAN CONCRETE**	
Pasal	7.17.1	Umum	7-148
	7.17.2	Bahan	7-148
	7.17.3	Pencampuran dan Penakaran	7-149
	7.17.4	Metode Konstruksi	7-149
	7.17.5	Pekerjaan Penyelesaian	7-149
	7.17.6	Pengendalian Kualitas di Lapangan	7-150
	7.17.7	Pengukuran dan Pembayaran	7-151

DIVISI 8 PENGEMBALIAN KONDISI DAN PEKERJAAN MINOR

SEKSI	**8.1**	**PENGEMBALIAN KONDISI PERKERASAN LAMA**	
Pasal	8.1.1	Umum	8-1
	8.1.2	Bahan	8-4
	8.1.3	Pelaksanaan	8-5
	8.1.4	Pengukuran dan Pembayaran	8-10
SEKSI	**8.2**	**PENGEMBALIAN KONDISI BAHU JALAN LAMA PADA PERKERASAN BERPENUTUP ASPAL**	
Pasal	8.2.1	Umum	8-13
	8.2.2	Bahan dan Pelaksanaan	8-14
	8.2.3	Pengukuran dan Pembayaran	8-15
SEKSI	**8.3**	**PENGEMBALIAN KONDISI SELOKAN, SALURAN AIR, GALIAN, TIMBUNAN DAN PENGHIJAUAN**	
Pasal	8.3.1	Umum	8-17
	8.3.2	Bahan	8-18
	8.3.3	Pelaksanaan	8-19
	8.3.4	Pengukuran dan Pembayaran	8-22
SEKSI	**8.4**	**PERLENGKAPAN JALAN DAN PENGATUR LALU LINTAS**	
Pasal	8.4.1	Umum	8-23
	8.4.2	Bahan	8-25
	8.4.3	Pelaksanaan	8-27
	8.4.4	Pengukuran dan Pembayaran	8-32
SEKSI	**8.5**	**PENGEMBALIAN KONDISI JEMBATAN**	
Pasal	8.5.1	Umum	8-34
	8.5.2	Cakupan Pekerjaan Pengembalian Kondisi	8-37
	8.5.3	Pengembalian Kondisi Komponen Beton	8-38
	8.5.4	Pengembalian Kondisi Komponen Kayu	8-42
	8.5.5	Pengembalian Kondisi Komponen Baja	8-48
	8.5.6	Pengukuran dan Pembayaran	8-56
SEKSI	**8.6**	**KERB PRACETAK PEMISAH JALAN (*CONCRETE BARRIER)***	
Pasal	8.6.1	Umum	8-60
	8.6.2	Bahan	8-60
	8.6.3	Perlengkapan dan Peralatan	8-60
	8.6.4	Pelaksanaan Pekerjaan	8-61
	8.6.5	Pemasangan	8-62
	8.6.6	Pengukuran dan Pembayaran	8-63
SEKSI	**8.7**	**PENERANGAN JALAN DAN PEKERJAAN ELEKTRIKAL**	
Pasal	8.7.1	Umum	8-64
	8.7.2	Satuan Penerangan	8-66
	8.7.3	Panel Penerangan	8-68
	8.7.4	Tiang-Tiang	8-70
	8.7.5	Kabel, Ground, Sambungan dan Pipa Saluran Kabel *(Conduit)*.....	8-73
	8.7.6	Pengukuran dan Pembayaran	8-75
SEKSI	**8.8**	**PAGAR PEMISAH PEDESTRIAN**	
Pasal	8.8.1	Umum	8-77

	8.8.2	Bahan …….....	8-77
	8.8.3	Pengukuran dan Pembayaran	8-79

DIVISI 9 – PEKERJAAN HARIAN

SEKSI	**9.1**	**PEKERJAAN HARIAN**	
Pasal	9.1.1	Umum	9-1
	9.1.2	Bahan dan Peralatan	9-2
	9.1.3	Pelaksanaan Pekerjaan Harian	9-2
	9.1.4	Pengukuran dan Pembayaran	9-3

DIVISI 10 – PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN

SEKSI	**10.1**	**PEMELIHARAAN RUTIN PERKERASAN, BAHU JALAN, DRAINASE, PERLENGKAPAN JALAN DAN JEMBATAN**	
Pasal	10.1.1	Umum	10-1
	10.1.2	Pemeliharaan Rutin Perkerasan	10-4
	10.1.3	Pemeliharaan Rutin Bahu Jalan	10-6
	10.1.4	Pemeliharaan Rutin Selokan, Saluran Air, Galian dan Timbunan	10-7
	10.1.5	Pemeliharaan Rutin Perlengkapan Jalan	10-7
	10.1.6	Pemeliharaan Rutin Jembatan	10-8
	10.1.7	Pengukuran dan Pembayaran	10-10
SEKSI	**10.2**	**PEMELIHARAAN JALAN SAMPING DAN JEMBATAN**	
Pasal	10.2.1	Umum	10-12
	10.2.2	Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan yang Digunakan oleh Kontraktor	10-12
	10.2.3	Pemeliharaan untuk Keamanan Lalu Lintas	10-13
	10.2.4	Dasar Pembayaran	10-13

LAMPIRAN

1.4.A DAFTAR PERALATAN LABORATORIUM UNTUK PEMERIKSAAN TANAH, ASPAL DAN BETON

1.10.A EKUIVALENSI AASHTO TERHADAP SPESIFIKASI STANDAR INDONESIA

5.4.A PROSEDUR LAPANGAN PENGGUNAAN SCALA DCP UNTUK PENGENDALIAN KONSTRUKSI LAPIS PONDASI SEMEN TANAH

6.2.A METODE PENENTUAN UKURAN, BENTUK DAN GRADASI DARI SEALING CHIP UKURAN NOMINAL 9 SAMPAI 20 MM

6.2.B PROSEDUR STANDAR PEMERIKSAAN UNTUK MENGUKUR TEKSTUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE LINGKARAN PASIR

6.2.C METODE RANCANGAN LABURAN ASPAL SATU LAPIS (BURTU) DAN LABURAN ASPAL DUA LAPIS (BURDA)

6.3 CAMPURAN ASPAL PANAS

6.4.A PROSEDUR RANCANGAN BAHAN PEREMAJA

6.4.B PROSEDUR OPTIMASI VISKOSITAS BAHAN PEREMAJA

6.4.C PROSEDUR PENGAMBILAN CONTOH UNTUK PEMERIKSAAN ASBUTON DAN CAMPURAN LASBUTAG

6.4.E METODE SEDERHANA UNTUK MENENTUKAN RANCANGAN CAMPURAN NOMINAL LASBUTAG

6.4.F METODE SEDERHANA UNTUK MENENTUKAN RANCANGAN CAMPURAN NOMINAL LATASBUSIR

6.5.A METODE PENYIAPAN OPTIMUM UNTUK KADAR BITUMEN RESIDUAL CAMPURAN DINGIN KELAS E

DIVISI I

UMUM

SEKSI 1.1

RINGKASAN PEKERJAAN

1.1.1 CAKUPAN PEKERJAAN

1) Cakupan pekerjaan dari Kontrak ini meliputi pelaksanaan pekerjaan jalan dan/atau jembatan, pada ruas jalan dan/atau jembatan tertentu dalam sistem jalan negara dan/atau propinsi. Pekerjaan-pekerjaan yang dicakup di dalam Spesifikasi ini dibagi tiga kelompok, Pekerjaan "Utama", Pekerjaan "Pengembalian Kondisi dan Minor", dan Pekerjaan "Pemeliharaaan Rutin".

2) Kegiatan Pemeliharaan Rutin harus dimulai segera setelah periode Kontrak dimulai dan dimaksudkan untuk mencegah setiap kerusakan lebih lanjut pada jalan dan/atau jembatan minor. Kegiatan-kegiatan ini meliputi pekerjaan yang bersifat minor dan tidak dimaksudkan untuk mengembalikan kondisi jalan dan/atau jembatan ke kondisi semula yang lebih baik dan juga bukan memperbaiki kondisi jalan dan/atau jembatan ke kondisi yang lebih baik dari semula.

3) Pekerjaan Pengembalian Kondisi harus dimulai sesegera mungkin selama periode mobilisasi dan dimaksudkan untuk mengembalikan jalan lama dan jembatan minor yang ada ke suatu kondisi yang dapat digunakan, konsisten dengan kebutuhan normal untuk jalan dan/atau jembatan menurut jenisnya. Jenis pekerjaan yang termasuk dalam pengembalian kondisi meliputi penambalan perkerasan, perbaikan tepi perkerasan, pelaburan permukaan yang retak, perataan berat pada jalan kerikil untuk menghilangkan keriting *(corrugations)* pada permukaan, perbaikan beton yang terkelupas atau retak, pengecatan kembali pada lapis pelindung yang terpengaruh cuaca untuk pekerjaan kayu dan baja, dsb.

4) Pekerjaan Utama akan diterapkan pada ruas jalan termasuk jembatan minor yang pengembalian kondisinya telah selesai dan dimaksudkan untuk meningkatkan kondisi jalan termasuk jembatan minor ke kondisi yang lebih baik daripada sebelumnya. Pekerjaan Utama juga diterapkan untuk pembangunan jalan dan jembatan baru atau penggantian jembatan lama. Pekerjaan ini umumnya akan berupa overlay atau pelapisan kembali permukaan perkerasan, bila perlu, dilapisi terlebih dahulu dengan lapis perkuatan *(strengthening layer)*. Pekerjaan semacam ini akan memperbaiki kerataan maupun bentuk permukaan jalan dan/atau meningkatkan proyeksi umur struktur perkerasan pada ruas jalan tersebut.

5) Cakupan Kontrak ini juga mengharuskan Kontraktor untuk melakukan survei lapangan yang cukup detil selama periode mobilisasi agar Direksi Pekerjaan dapat melaksanakan revisi minor dan menyelesaikan detil pelaksanaan pekerjaan sebelum operasi pelaksanaan pekerjaan sebagaimana yang disyaratkan dalam Pasal 1.1.3 dari Spesifikasi ini.

1.1.2. KLASIFIKASI PEKERJAAN KONSTRUKSI

1) Umum

Dalam cakupan pekerjaan dari Kontrak ini, tiga kelompok pekerjaan yang berbeda yaitu pekerjaan utama, pekerjaan pengembalian kondisi dan minor, dan pekerjaan pemeliharan rutin, dapat terdiri dari, tetapi tidak terbatas pada, salah satu atau semua klasifikasi pekerjaan yang terdaftar di bawah ini.

2) Pekerjaan Utama

a) Pelapisan Struktural

i) *Overlay* dengan lapisan aspal yang terdiri dari perataan dan perkuatan dari AC-BC atau HRS-Base atau lapisan lainnya yang ditunjukkan dalam Gambar dan dilanjutkan dengan pelapisan permukaan memakai AC-WC atau HRS-WC atau lapisan jenis lainnya yang ditunjukkan dalam Gambar.

ii) Pekerjaan penghamparan Lapis Pondasi Agregat untuk rekonstruksi ruas jalan yang rusak berat terdiri dari Lapisan Pondasi Bawah, Lapis Pondasi Atas dan diikuti dengan salah satu jenis pelapisan permukaan yang disebutkan diatas.

b) Pelapisan Non Struktural

i) *Overlay* dengan satu lapis lapisan beraspal, seperti Latasir, HRS-WC, AC-WC, Lasbutag, Latasbusir atau Campuran Dingin untuk meratakan permukaan dan menutup perkerasan lama yang stabil.

ii) *Overlay* dengan dua lapis lapisan beraspal, terdiri dari lapis perata AC-BC atau AC-Base atau HRS-Base, dan dilanjutkan dengan pelapisan permukaan memakai AC-WC atau HRS-WC atau lapisan jenis lainnya yang ditunjukkan dalam Gambar, untuk meratakan dan menutup perkerasan lama yang stabil.

c) Pelaburan Non Struktural

i) Pelaburan memakai BURTU atau BURDA pada perkerasan jalan lama dengan lalu lintas rendah, dimana permukaan perkerasan tersebut cukup rata dan mempunyai punggung jalan *(camber)* yang mmenuhi.

d) Pengerikilan Kembali Jalan Tanpa Berpenutup Aspal

i) Pengerikilan kembali untuk mengganti kerikil yang hilang oleh lalu lintas dan meningkatkan kekuatan struktur perkerasan kerikil yang ada pada ruas jalan yang lemah.

e) Penambahan / Rekonstruksi Bahu Jalan Sepanjang Jalan Berpenutup Aspal

i) Bahu jalan berpenutup aspal yang terdiri dari Lapis Pondasi Agregat Kelas A yang dilapisi dengan BURTU.

ii) Bahu jalan tanpa penutup aspal terdiri dari Lapis Pondasi Agregat Kelas B.

f) Penambahan atau Rekonstruksi Pekerjaan Penunjang

i) Selokan tanah.

ii) Selokan dan drainase yang dilapisi.

iii) Gorong-gorong pipa dari beton.

iv) Gorong-gorong persegi dari beton.

v) Pekerjaan tanah untuk perbaikan kelongsoran.

vi) Peninggian elevasi permukaan jalan *(grade raising)*, hanya bila benar-benar diperlukan dan dana dalam Kontrak masih mencukupi.

vii) Pekerjaan struktur lainnya, seperti jembatan kecil dan sebagainya.

viii) Pekerjaan perlindungan talud, seperti pasangan batu kosong dengan atau tanpa adukan dan bronjong.

ix) Re-alinyemen horisontal minor, hanya bila benar-benar diperlukan untuk alasan keamanan dan dana dalam Kontrak masih mencukupi.

g) Pekerjaan Pembangunan Jembatan Baru atau Penggantian Jembatan Lama

i) Pekerjaan pondasi, seperti sumuran, tiang pancang, dan sebagainya.

ii) Pekerjaan bangunan bawah, seperti abutment dan pier jembatan.

iii) Pekerjaan bangunan atas, seperti gelagar beton bertulang atau beton pratekan atau baja.

3) Pekerjaan Pengembalian Kondisi dan Minor

a) Pengembalian Kondisi Perkerasan

i) Penambalan perkerasan, meliputi penggalian lokasi tertentu jalan yang berlubang-lubang atau rusak berat dan pengisian kembali, pemadatan dan pekerjaan penyelesaian dengan bahan pengembalian kondisi yang sesuai dengan bahan perkerasan lama.

ii) Penutupan lubang-lubang yang besar pada perkerasan berpenutup aspal.

iii) Perbaikan tepi perkerasan pada perkerasan berpenutup aspal.

iv) Pelaburan setempat pada perkerasan berpenutup aspal yang retak-retak, dimana luas bagian yang retak lebih besar dari 10 % dan kurang dari 30 % terhadap luas total perkerasan.

v) Pekerjaan perataan setempat baik pada jalan dengan atau tanpa berpenutup aspal untuk mengisi bagian yang ambles *(depression)* setempat dan untuk mengurangi kekasaran perkerasan sampai batas-batas yang diterima.

vi) Perataan berat setempat pada jalan tanpa penutup aspal untuk menghilangkan ketidakrataan permukaan dan mempertahankan bentuk permukaan semula, dilanjutkan dengan pemadatan kembali dengan mesin gilas.

b) Pengembalian Kondisi Bahu Jalan

i) Sama dengan pengembalian kondisi perkerasan tetapi terbatas pada bahu jalan yang berlubang-lubang atau rusak berat.

ii) Pengupasan bahu jalan yang lebih tinggi dari permukaan perkerasan yang telah selesai dikerjakan sehingga mencapai ketinggian yang benar.

c) Pengembalian Kondisi Selokan, Saluran Air, Timbunan, Galian dan Penghijauan

i) Penggalian dan pembentukan kembali saluran drainase tanpa pelapisan *(unlined)* yang runtuh atau alinyemen yang jelek pada lokasi tertentu agar kemampuan operasional sistem drainase dapat dikembalikan seperti semula. Seluruh pekerjaan rekonstruksi saluran yang tidak dilapisi akan diklasifikasikan sebagai pekerjaan utama menurut uraian pekerjaan (2)(f) diatas.

ii) Perbaikan setempat pada beton non-struktural yang retak atau terkelupas, pasangan batu dengan mortar *(mortared stonework)* atau pasangan batu *(stone masonry)* untuk saluran yang dilapisi *(lined)* dan gorong-gorong. Perbaikan struktural pada saluran yang dilapisi *(lined)* dan gorong-gorong termasuk rekonstruksi seluruh atau sebagian dari ruas yang rusak akan diklasifikasikan sebagai pekerjaan utama menurut uraian pekerjaan (2)(f) diatas.

iii) Pekerjaan galian minor atau penimbunan yang diperlukan untuk membentuk ulang dan meratakan kembali timbunan atau galian yang ada, dimana timbunan atau galian tersebut yang mengalami kelongsoran atau erosi.

iv) Stabilisasi dengan tanaman pada timbunan atau galian yang terekspos.

v) Penanaman semak atau pohon baru sebagai pengganti tanaman lama yang ditebang untuk pelebaran jalan atau untuk tujuan lainnya.

d) Perlengkapan Jalan dan Pengatur Lalu Lintas

i) Pengecatan Marka Jalan.

ii) Penyediaan dan pemasangan Rambu Jalan, Patok Pengarah dan Patok Kilometer.

iii) Penyediaan dan pemasangan Rel Pengaman.

iv) Penyediaan dan pemasangan Paku Jalan dan Mata Kucing.

v) Penyediaan dan pemasangan Kerb dan Trotoar.

vi) Penyediaan dan pemasangan Lampu Pengatur Lalu Lintas dan Lampu Penerangan Jalan.

e) Pengembalian Kondisi Jembatan

Perbaikan terbatas atau penggantian bagian-bagian dari struktur-atas jembatan yang menunjukkan tanda-tanda kerusakan struktural atau non-struktural. Perbaikan dapat dilakukan terhadap struktur jembatan beton, baja atau kayu dan dapat meliputi :

i) Penyuntikan *(grouting)* pada beton yang retak.

ii) Perbaikan pada beton yang terkelupas.

iii) Pembuangan dan penggantian beton struktur yang rusak.

iv) Penggantian baja yang tertanam seperti sambungan ekspansi.

v) Perbaikan atau penggantian sandaran *(hand railing)* yang rusak.

vi) Pembuangan dan penggantian baja struktur yang berkarat berat.

vii) Pembuangan dan penggantian kayu yang lapuk.

viii) Penggantian konektor yang berkarat.

ix) Pembersihan dan pengecatan kayu atau baja struktur

4) Pekerjaan Pemeliharaan Rutin

a) Perkerasan Lama

i) Penambalan lubang kecil dan pelaburan setempat pada permukaan perkerasan berpenutup aspal lama yang masih utuh *(sound)* dimana luas lokasi yang retak kurang dari 10 % terhadap luas total perkerasan.

ii) Perataan ringan secara rutin dengan motor grader pada jalan tanpa penutup aspal untuk mengendalikan terjadinya lubang atau keriting *(corrugations)*.

b) Bahu Jalan Lama

i) Penambalan lubang pada bahu jalan lama tanpa penutup aspal.

ii) Penambalan lubang dan pelaburan retak pada bahu jalan lama ber-penutup aspal.

c) Selokan, Saluran Air, Galian dan Timbunan

i) Pembersihan dan pembuangan lumpur secara rutin pada selokan dan saluran yang ada.

ii) Pembuangan semua sampah dari sistem drainase yang ada setelah hujan lebat.

iii) Pemotongan rumput secara rutin dan pengendalian pertumbuhan tanaman pada galian, timbunan, lereng dan berm.

d) Perlengkapan Jalan

i) Pengecatan ulang semua rambu jalan, patok tanda dan lainnya yang tidak terbaca.

ii) Pembersihan rutin terhadap semua perlengkapan jalan dan pengatur lalu lintas.

iii) Perbaikan minor terhadap masing-masing jenis perlengkapan jalan.

e) Jembatan

i) Pemeriksaan dan pembersihan rutin pada semua komponen struktur jembatan dimana korosi pada baja atau pelapukan pada kayu dapat terjadi jika tidak dibersihkan.

ii) Pemeriksaan dan pembersihan rutin kotoran dari semua saluran air dimana penggerusan terhadap timbunan atau pondasi jembatan dapat terjadi jika tidak dibersihkan.

iii) Pemeriksaan dan pembersihan rutin semua kotoran dan sampah dari lubang-lubang drainase lantai jembatan dan pipa-pipa saluran.

1.1.3 KETENTUAN REKAYASA *(ENGINEERING)*

1) Umum

Sebelum pekerjaan survei dimulai Kontraktor harus mempelajari Gambar asli untuk dikonsultasikan dengan Direksi Pekerjaan, dan harus memastikan dan memperbaiki setiap kesalahan atau perbedaan yang terjadi, terutama yang berhubungan dengan lebar jalan lama, lokasi setiap pelebaran perkerasan dan struktur drainase. Kontraktor dan Direksi Pekerjaan harus mencapai kesepakatan dalam menentukan ketepatan setiap perubahan yang dibuat dalam Gambar ini.

Kuantitas dalam Daftar Kuantitas dan Harga dapat diubah oleh Direksi Pekerjaan setelah revisi minor terhadap seluruh rancangan telah selesai, dimana revisi minor ini harus berdasarkan data survei lapangan yang dikumpulkan oleh Kontraktor sebagai bagian dari cakupan perkerjaan dalam Kontrak.

2) Survei Lapangan oleh Kontraktor

Selama periode mobilisasi pada saat dimulainya Kontrak, Kontraktor harus melaksanakan survei lapangan yang lengkap terhadap kondisi fisik dan struktur pada perkerasan jalan lama, bahu jalan lama dan semua ciri-ciri tambahan lainnya seperti sistem drainase, jembatan dan struktur minor lainnya, marka jalan, rambu lalu lintas, dan lain sebagainya. Ketentuan survei lapangan yang lengkap dan detil terdapat dalam Seksi 1.9, Rekayasa Lapangan.

Setelah pekerjaan survei lapangan ini selesai, Kontraktor harus menyiapkan dan menyerahkan laporan lengkap dan detil dari hasil survei ini kepada Direksi Pekerjaan, tidak lebih dari tanggal yang ditentukan dalam Pasal 1.1.4 dari Spesifikasi ini. Tanggal penyerahan ini akan merupakan tonggak yang sangat penting bagi dimulainya pekerjaan dalam Kontrak dengan lebih dini dan berhasil.

3) Revisi oleh Direksi Pekerjaan

Detil pelaksanaan yang lengkap pada setiap mata pekerjaan dalam cakupan Kontrak ini akan diterbitkan secara bertahap untuk Kontraktor dan bilamana detil pelaksanaan ini telah disiapkan, dapat mencakup, tetapi tidak boleh terbatas pada, sebagian atau seluruh hal-hal berikut :

a) Revisi minor terhadap rancangan perkerasan dan/atau jembatan.

b) Detil peningkatan bahu jalan.

c) Detil setiap perbaikan alinyemen yang diperlukan, jika ada.

d) Detil setiap pelebaran jalur lalu lintas *(carriageway)*, jika ada.

e) Detil perbaikan selokan atau drainase.

f) Detil struktur drainase

g) Detil pekerjaan pengendalian lereng, pasangan batu kosong, pekerjaan stabilisasi timbunan atau galian.

h) Detil marka jalan.

i) Detil rambu jalan, patok pengaman dan rel pengaman dan lain sebagainya, baik pemasangan baru maupun penggantian.

j) Detil pekerjaan pengembalian kondisi jembatan.

1.1.4 URUTAN PEKERJAAN

1) Cakupan pekerjaan dalam Kontrak ini mensyaratkan bahwa kegiatan tertentu harus diselesaikan secara berurutan menurut tongak-tonggak yang telah ditetapkan sebelumnya. Kecuali jika ditentukan lain oleh Direksi Pekerjaan, tanggal yang menjadi tonggak utama bagi kegiatan yang kritis adalah sebagai berikut :

a)	Survei lapangan termasuk peralatan pengujian yang diperlukan dan penyerahan laporan oleh Kontraktor.	:	30 hari setelah pengambilalihan lapangan oleh Kontraktor
b)	Revisi Minor oleh Direksi Pekerjaan telah selesai.	:	60 hari setelah pengambilalihan lapangan oleh Kontraktor, walau keluarnya detil pelaksanaan dapat bertahap setelah tanggal ini.
c)	Pekerjaan pengembalian kondisi perkerasan dan bahu jalan selesai.	:	60 hari setelah pengambilalihan lapangan oleh Kontraktor.

d)	Pekerjaan minor pada selokan, saluran air, galian dan timbunan, pemasangan perlengkapan jalan dan pekerjaan pengembalian kondisi jembatan.	:	90 hari setelah pengambilalihan lapangan oleh Kontraktor.
e)	Pekerjaan drainase selesai.	:	Sebelum dimulainya setiap overlay.

2) Diagram yang menjelaskan lingkup dan urutan kegiatan dalam pekerjaan dari berbagai pekerjaan utama diberikan dalam Lampiran 1.1.A pada akhir Seksi ini.

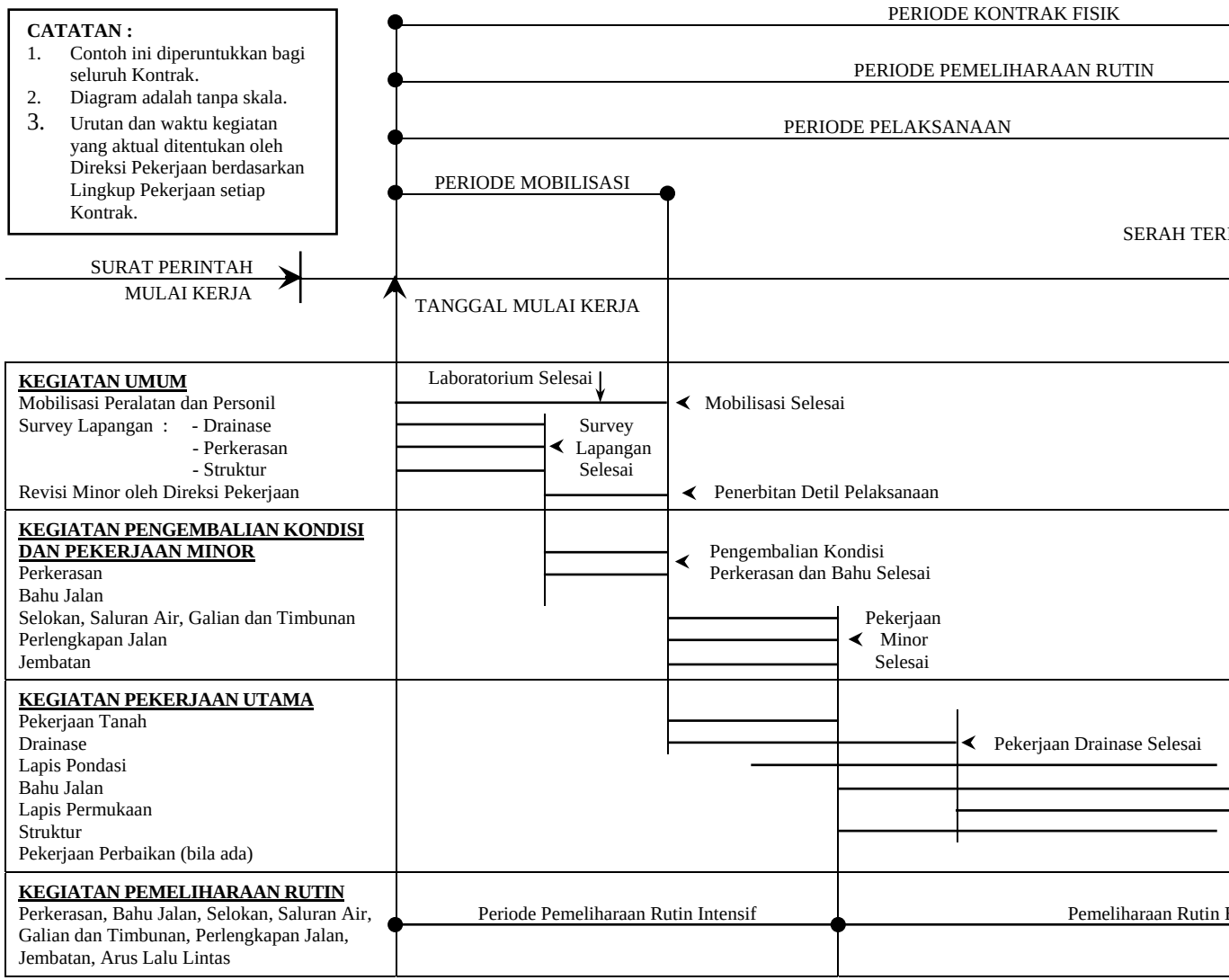
1.1.5 PEMBAYARAN PEKERJAAN

1) Kontraktor harus melaksanakan Pekerjaan sesuai dengan detil yang diberikan dalam Gambar, dan sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, dimana sebagian besar pekerjaan tersebut akan dibayar menurut sistem Harga Satuan. Pembayaran kepada Kontraktor harus dilakukan berdasarkan kuantitas aktual yang diukur pada masing-masing Mata Pembayaran dalam Kontrak yang telah dilaksanakan sesuai dengan Seksi yang berkaitan dari Spesifikasi ini, baik cara pengukuran maupun pembayarannya. Pembayaran juga akan dilakukan berdasarkan pengukuran dan pembayaran Lump Sum untuk mata pembayaran “Mobilisasi”, “Relokasi Utilitas dan Pelayanan Yang Ada”, “Cofferdam, Penyokong, Pengaku, dan pekerjan yang terkait”, dan “Pekerjaan Pemeliharaan Rutin”, serta pengukuran dan pembayaran untuk pekerjaan yang diperintahkan atas dasar Pekerjaan Harian.

2) Pembayaran yang diberikan kepada Kontraktor harus mencakup kompensasi penuh untuk seluruh biaya yang dikeluarkan seluruh pekerja, bahan, peralatan konstruksi, pengorganisasian pekerjaan, biaya tak terduga, keuntungan, retribusi, pajak, pengamanan pekerjaan yang telah selesai dikerjakan, pembayaran kepada pihak ketiga untuk tanah atau untuk penggunaan atas tanah, atau untuk kerusakan bangunan *(property)*, maupun untuk semua biaya pekerjaan tambah yang tidak dibayar secara terpisah, seperti pembuatan drainase sementara untuk melindungi pekerjaan selama pelaksanaan, pengangkutan, perkakas, peledakan dan bahan untuk peledakan, penurapan, penyangga, pembuatan tempat kerja *(staging)*, pembuatan tanda sumbu *(centering)* dan penopang dan lain-lain biaya yang diperlukan atau lazim dipakai untuk pelaksanaan dan penyelesaian yang sebagaimana mestinya dari Pekerjaan tersebut.

CATATAN :

1. Contoh ini diperuntukkan bagi seluruh Kontrak.
2. Diagram adalah tanpa skala.
3. Urutan dan waktu kegiatan yang aktual ditentukan oleh Direksi Pekerjaan berdasarkan Lingkup Pekerjaan setiap Kontrak.



SEKSI 1.2

MOBILISASI

1.2.1 UMUM

1) Uraian

Cakupan kegiatan mobilisasi yang diperlukan dalam Kontrak ini akan tergantung pada jenis dan volume pekerjaan yang harus dilaksanakan, sebagaimana disyaratkan di bagian-bagian lain dari Dokumen Kontrak, dan secara umum harus memenuhi berikut:

a) Ketentuan Mobilisasi untuk semua Kontrak

i) Penyewaan atau pembelian sebidang lahan yang diperlukan untuk base camp Kontraktor dan kegiatan pelaksanaan.

ii) Mobilisasi Kepala Pelaksana (General Superintentent) yang memenuhi jaminan kualifikasi (sertifikasi) menurut cakupan pekerjaannya (pembangunan, atau peningkatan jalan / penggantian jembatan, atau pemeliharaan berkala).

iii) Mobilisasi semua staf pelaksana dan pekerja yang diperlukan dalam pelaksanaan dan penyelesaian pekerjaan dalam Kontrak.

iv) Mobilisasi dan pemasangan peralatan sesuai dengan daftar peralatan yang tercantum dalam Penawaran, dari suatu lokasi asal ke tempat pekerjaan dimana peralatan tersebut akan digunakan menurut Kontrak ini.

v) Penyediaan dan pemeliharaan base camp Kontraktor, jika perlu termasuk kantor lapangan, tempat tinggal, bengkel, gudang, dan sebagainya.

vi) Perkuatan jembatan lama untuk pengangkutan alat-alat berat..

b) Ketentuan mobilisasi Kantor Lapangan dan Fasilitasnya untuk Direksi Pekerjaan

Kebutuhan ini akan disediakan dalam Kontrak lain.

c) Ketentuan mobilisasi Fasilitas Pengendalian Mutu

Penyediaan dan pemeliharaan laboratorium lapangan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 1.4 dari Spesifikasi ini bersama dengan peralatan laboratorium lapangan yang tercantum dalam Lampiran 1.4.A. Gedung laboratorium dan peralatannya, yang dipasok menurut Kontrak ini, akan tetap menjadi milik Kontraktor pada waktu proyek selesai.

d) Kegiatan Demobilisasi untuk semua Kontrak

Pembongkaran tempat kerja oleh Kontraktor pada saat akhir Kontrak, termasuk pemindahan semua instalasi, peralatan dan perlengkapan dari tanah milik Pemerintah dan pengembalian kondisi tempat kerja menjadi kondisi seperti semula sebelum Pekerjaan dimulai.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Syarat-syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak)	:	Pasal-pasal yang berkaitan
b)	Kantor Lapangan dan Fasilitasnya	:	Seksi 1.3
c)	Pelayanan Pengujian Laboratorium	:	Seksi 1.4
d)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
e)	Jadwal Pelaksanaan	:	Seksi 1.12
f)	Pekerjaan Pembersihan	:	Seksi 1.16
g)	Selokan dan Saluran Air	:	Seksi 2.1
h)	Gorong-gorong	:	Seksi 2.3
i)	Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan	:	Seksi 10.2

3) Periode Mobilisasi

Mobilisasi dari seluruh mata pekerjaan yang terdaftar dalam Pasal 1.2.1.(1) harus diselesaikan dalam jangka waktu 60 hari terhitung mulai tanggal mulai kerja, kecuali penyediaan Fasilitas dan Pelayanan Pengendalian Mutu harus diselesaikan dalam waktu 45 hari.

Setiap kegagalan Kontraktor dalam memobilisasi Fasilitas dan Pelayanan Pengendalian Mutu sebagimana disebutkan diatas, akan membuat Direksi Pekerjaan melaksanakan pekerjaan semacam ini yang dianggap perlu dan akan membebankan seluruh biaya tersebut ditambah sepuluh persen pada Kontraktor, dimana biaya tersebut akan dipotongkan dari setiap uang yang dibayarkan atau akan dibayarkan kepada Kontraktor menurut Kontrak ini. Malahan, pemotongan sebagaimana yang disebutkan dalam Pasal 1.2.2.(2) tetap berlaku.

4) Pengajuan Kesiapan Kerja

Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan suatu program mobilisasi menurut detil dan waktu yang disyaratkan dalam Pasal 1.2.2 dari Spesifikasi ini.

Bilamana perkuatan jembatan lama atau pembuatan jembatan darurat atau pembuatan timbunan darurat pada jalan yang berdekatan dengan proyek, diperlukan untuk memperlancar pengangkutan peralatan, instalasi atau bahan milik Kontraktor, detil pekerjaan darurat ini juga harus diserahkan bersama dengan program mobilisasi sesuai dengan ketentuan Seksi 10.2 dari Spesifikasi ini.

1.2.2 PROGRAM MOBILISASI

1) Dalam waktu 7 hari setelah Penandatangan Kontrak, Kontraktor harus melaksanakan Rapat Pra Pelaksanaan *(Pre Construction Meeting)* yang dihadiri Pemilik, Direksi Pekerjaan, Wakil Direksi Pekerjaan (bila ada) dan Kontraktor untuk membahas semua hal baik yang teknis maupun yang non teknis dalam proyek ini.

2) Dalam waktu 14 hari setelah Rapat Pra Pelaksanaan, Kontraktor harus menyerahkan Program Mobilisasi (termasuk program perkuatan jembatan, bila ada) dan Jadwal Kemajuan Pelaksanaan kepada Direksi Pekerjaan untuk dimintakan persetujuannya.

3) Program mobilisasi harus menetapkan waktu untuk semua kegiatan mobilisasi yang disyaratkan dalam Pasal 1.2.1.(1) dan harus mencakup informasi tambahan berikut :

a) Lokasi base camp Kontraktor dengan denah lokasi umum dan denah detil di lapangan yang menunjukkan lokasi kantor Kontraktor, bengkel, gudang, mesin pemecah batu dan instalasi pencampur aspal, serta laboratorium bilamana fasilitas tersebut termasuk dalam cakupan Kontrak.

b) Jadwal pengiriman peralatan yang menunjukkan lokasi asal dari semua peralatan yang tercantum dalam Daftar Peralatan yang diusulkan dalam Penawaran, bersama dengan usulan cara pengangkutan dan jadwal kedatangan peralatan di lapangan.

c) Setiap perubahan pada peralatan maupun personil yang diusulkan dalam Penawaran harus memperoleh persetujuan dari Direski Pekerjaan.

d) Suatu daftar detil yang menunjukkan struktur yang memerlukan perkuatan agar aman dilewati alat-alat berat, usulan metodologi pelaksanaan dan jadwal tanggal mulai dan tanggal selesai untuk perkuatan setiap struktur.

e) Suatu jadwal kemajuan yang lengkap dalam format bagan balok *(bar chart)* yang menunjukkan tiap kegiatan mobilisasi utama dan suatu kurva kemajuan untuk menyatakan persentase kemajuan mobilisasi.

1.2.3 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

Pengukuran kemajuan mobilisasi akan ditentukan oleh Direksi Pekerjaan atas dasar jadwal kemajuan mobilisasi yang lengkap dan telah disetujui seperti yang diuraikan dalam Pasal 1.2.2.(2) diatas.

2) Dasar Pembayaran

Mobilisasi harus dibayar atas dasar lump sum menurut jadwal pembayaran yang diberikan di bawah, dimana pembayaran tersebut merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemasangan semua peralatan, dan untuk semua pekerja, bahan, perkakas, dan biaya lainnya yang perlu untuk menyelesaikan pekerjaan yang diuraikan dalam Pasal 1.2.1.(1) dari Spesifikasi ini. Walaupun demikian Direksi Pekerjaan dapat, setiap saat selama pelaksanaan pekerjaan, memerintahkan Kontraktor untuk menambah peralatan yang dianggap perlu tanpa menyebabkan perubahan harga lump sum untuk Mobilisasi.

Pembayaran biaya lump sum ini akan dilakukan dalam tiga angsuran sebagai berikut :

a) 50 % (lima puluh persen) bila mobilisasi 50 % selesai, dan pelayanan atau fasilitas pengujian laboratorium telah lengkap dimobilisasi.

b) 20 % (dua puluh persen) bila semua peralatan utama berada di lapangan dan diterima oleh Direksi Pekerjaan.

c) 30 % (tiga puluh persen) bila demobilisasi selesai dilaksanakan.

Bilamana Kontraktor tidak menyelesaikan mobilisasi sesuai dengan salah satu dari kedua batas waktu yang disyaratkan dalam Pasal 1.2.1.(3) maka jumlah yang disahkan Direksi Pekerjaan untuk pembayaran adalah persentase angsuran penuh dari harga lump sum Mobilisasi dikurangi sejumlah dari 1 % (satu persen) nilai angsuran untuk setiap keterlambatan satu hari dalam penyelesaian sampai maksimum 50 (lima puluh) hari.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
1.2	Mobilisasi	Lump Sum

SEKSI 1.3

KANTOR LAPANGAN DAN FASILITASNYA

1.3.1 UMUM

1) Uraian Pekerjaan

Menurut Seksi ini, Kontraktor harus membangun, menyediakan, memasang, memelihara, membersihkan, menjaga, dan pada saat selesainya Kontrak harus memindahkan atau membuang semua bangunan kantor darurat, gudang-gudang penyimpanan, barak-barak pekerja dan bengkel-bengkel yang dibutuhkan untuk pengelolaan dan pengawasan proyek.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Mobilisasi	:	Seksi 1.2
b)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
c)	Pekerjaan Pembersihan	:	Seksi 1.16

3) Ketentuan Umum

a) Kontraktor harus mentaati semua peraturan-peraturan Nasional maupun Daerah.

b) Kantor dan fasilitasnya harus ditempatkan sesuai dengan Lokasi Umum dan Denah Lapangan yang telah disetujui dan merupakan bagian dari Program Mobilisasi seperti dirinci dalam Pasal 1.2.2.(2), dimana penempatannya harus diusahakan sedekat mungkin dengan daerah kerja *(site)* dan telah mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

c) Bangunan untuk kantor dan fasilitasnya harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga terbebas dari polusi yang dihasilkan oleh kegiatan pelaksanaan.

d) Bangunan yang dibuat harus mempunyai kekuatan struktural yang baik, tahan cuaca, dan elevasi lantai yang lebih tinggi dari tanah di sekitarnya.

e) Bangunan untuk penyimpanan bahan harus diberi bahan pelindung yang cocok sehingga bahan-bahan yang disimpan tidak akan mengalami kerusakan.

f) Sesuai pilihan Kontraktor, bangunan dapat dibuat di tempat atau dirakit dari komponen-komponen pra-fabrikasi.

g) Kantor lapangan dan gudang sementara harus didirikan diatas pondasi yang mantap dan dilengkapi dengan penghubung dengan untuk pelayanan utilitas.

h) Bahan, peralatan dan perlengkapan yang digunakan untuk bangunan dapat baru atau bekas pakai, tetapi dengan syarat harus dapat berfungsi, cocok dengan maksud pemakaiannya dan tidak bertentangan dengan perundang-undangan dan peraturan yang berlaku.

i) Lahan untuk kantor lapangan dan semacamnya harus ditimbun dan diratakan sehingga layak untuk ditempati bangunan, bebas dari genangan air, diberi pagar keliling, dan dilengkapi minimum dengan jalan masuk dari kerikil serta tempat parkir.

j) Kontraktor harus menyediakan alat pemadam kebakaran dan kebutuhan P3K yang memadai di seluruh barak, kantor, gudang dan bengkel.

1.3.2 KANTOR KONTRAKTOR DAN FASILITASNYA

1) Umum

Kontraktor harus menyediakan akomodasi dan fasilitas kantor yang cocok dan memenuhi kebutuhan proyek sesuai Seksi dari Spesifikasi ini.

2) Ukuran

Ukuran kantor dan fasilitasnya sesuai untuk kebutuhan umum Kontraktor dan harus menyediakan sebuah ruangan yang digunakan untuk rapat kemajuan pekerjaan.

3) Alat Komunikasi

a) Kontraktor harus menyediakan suatu saluran langsung.

b) Bilamana sambungan saluran telepon tidak mungkin disediakan, atau tidak dapat disediakan dalam periode mobilisasi, maka Kontraktor harus menyediakan pengganti telpon satelit (menggunakan sistem satelit Inmarsat atau Iridium atau sejenis) yang dapat berkomunikasi 2 arah (2-way) dengan jelas dan dapat diandalkan antara kantor Pemilik di Ibukota Propinsi, kantor Tim Supervisi Lapangan dan titik terjauh di lapangan. Sistem telpon harus dipasang di kantor utama dan semua kantor cabang serta digunakan sesuai dengan petunjuk dari Direksi Pekerjaan.

c) Bilamana ijin atau perijinan dari instansi Pemerintah yang terkait diperlukan untuk pemasangan dan pengoperasian sistem telopon satelit semacam ini, Direski Pekerjaan akan melakukan semua pengaturan, tetapi semua biaya yang timbul harus dibayar oleh Kontraktor.

4) Perlengkapan dalam Ruang Rapat dan Ruang Penyimpanan Dokumentasi Proyek

a) Meja rapat dengan kursi untuk paling sedikit 8 orang

b) Rak atau laci untuk penyimpanan gambar dan arsip untuk Dokumentasi Proyek secara vertikal atau horisontal, yang ditempatkan di dalam atau dekat dengan ruang rapat.

5) Kantor Pendukung

Bilamana Kontraktor menganggap perlu untuk mendirikan satu kantor pendukung atau lebih, yang akan digunakan untuk keperluan sendiri pada jarak 50 km atau lebih dari kantor utama di lapangan, maka Kontraktor harus menyediakan, memelihara dan melengkapi satu ruangan pada setiap kantor pendukung dengan ukuran sekitar 12 meter persegi yang akan digunakan oleh Staf Direksi Pekerjaan untuk setiap kantor pendukung.

1.3.3 BENGKEL DAN GUDANG KONTRAKTOR

1) Kontraktor harus menyediakan sebuah bengkel di lapangan yang diberi perlengkapan yang memadai serta dilengkapi dengan daya listrik, sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan Pekerjaan. Sebuah gudang untuk penyimpanan suku cadang juga harus disediakan.

2) Bengkel tersebut harus dikelola oleh seorang kepala bengkel yang mampu melakukan perbaikan mekanis dan memiliki sejumlah tenaga pembantu yang terlatih.

1.3.4 KANTOR DAN AKOMODASI UNTUK DIREKSI PEKERJAAN

Ketentuan ini disediakan dalam Kontrak lain yang terpisah.

1.3.5 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

Bangunan yang diuraikan dalam Seksi ini akan dibayar menurut pembayaran Lump Sum untuk Mobilisasi sesuai dengan Seksi 1.2 dari Spesifikasi ini, dimana pembayaran harus dianggap kompensasi penuh untuk pembuatan, penyediaan, pelayanan, pemeliharaan, pembersihan dan pembongkaran semua bangunan tersebut setelah Pekerjaan selesai.

SEKSI 1.4

FASILITAS DAN PELAYANAN PENGUJIAN

1.4.1 UMUM

1) Uraian

a) Pengujian yang dilaksanakan oleh Kontraktor

Kontraktor sebagaimana disyaratkan dalam kontrak harus menyediakan tempat kerja, bahan, fasilitas, pekerja, pelayanan dan pekerjaan lainnya yang diperlukan untuk pemalkasanakn pengujian yang diperlukan. Umumnya Kontraktor di bawah perintah dan pengawasan Direksi Pekerjaan akan melakukan semua pengujian sehubungan dengan pengendalian mutu bahan baku, campuran dan bahan yang diproses untuk menjamin bahwa bahan-bahan tersebut memenuhi mutu bahan, kepadatan dari pemadatan. Daftar Peralatan Laboratorium yang digunakan dalam pengujian terhadap pekerjaan ini diberikan dalam Lampiran 1.4.A.

(b) Pengujian yang dilaksanakan oleh Direksi Pekerjaan

Kontraktor harus membangun dan melengkapi, memelihara, membersihkan, menjaga dan pada akhir Kontrak membongkar atau menyingkirkan bangunan yang disebutkan dalam lembar 1.05.2 dari Gambar, yang digunakan sebagai laboratorium lapangan untuk digunakan semata-mata hanya oleh Direksi Pekerjaan, dan memasok dan memasang peralatan laboratorium di laboratorium Direksi Pekerjaan untuk pelaksanaan pengujian yang terdaftar dalam Spesifikasi Standar. Daftar Peralatanyang digunakan untuk pengujian terhadap pekerjaan ini diberikan dalam Lampiran 1.4.A.

Direksi Pekerjaan akan bertanggungjawab atas semua pengujian yang dilakukan untuk pekerjaan yang sudah selesai. Hasil pengujian-pengujian ini akan menjadi dasar persetujuan atau penolakan dari pekerjaan terkait.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Syarat-syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak)	:	Pasal-pasal yang berkaitan
b)	Mobilisasi	:	Seksi 1.2
c)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
d)	Ketentuan-ketentuan tersendiri lainnya untuk pengujian seperti didefinisikan dalam Seksi lain yang berhubungan dalam Spesifikasi ini		

3) Pekerjaan Yang Tidak Termasuk Dalam Seksi Ini

Ketentuan dalam Pasal ini tidak digunakan.

4) Pengajuan Kesiapan Kerja

Kontraktor diwajibkan untuk menyerahkan :

a) Usulan mobilisasi Laboratorium Pengujian : detil dari mobilisasi laboratorium dan peralatannya sebagai bagian dari program mobilisasi sesuai dengan ketentuan pada Seksi 1.2 dari Spesifikasi ini, harus disediakan oleh Kontraktor.

b) Usulan personil penguji : daftar beserta Daftar Riwayat Hidup semua teknisi laboratorium yang diusulkan Kontraktor untuk pelaksanaan pengujian menurut Kontrak ini.

c) Jadwal pengujian : jadwal induk (master schedule) semua pekerjaan yang akan diuji. Dengan jadwal pelaksanaan (construction schedule) yang ada dapat ditentukan tanggal sementara untuk masing-masing kegiatan pengujian. Jadwal kegiatan pengujian ini harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan dalam formulir pendahuluan (preliminary form) untuk dievaluasi pada setiap awal bulan.

d) Formulir pengujian : usulan formulir pengujian standar yang akan digunakan dalam Kontrak ini untuk semua jenis pengujian yang disyaratkan dalam Spesifikasi, harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaaan dalam waktu 45 hari terhitung sejak Tanggal Mulai Kerja, untuk mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

1.4.2 FASILITAS LABORATORIUM DAN PENGUJIAN

1) Kontraktor harus menyediakan pelayanan pengujian dan/atau fasilitas laboratorium sebagaimana disyaratkan untuk memenuhi seluruh ketentuan pengendalian mutu dari Spesifikasi ini.

2) Bilamana secara khusus dimasukkan dalam lingkup Kontrak ini, maka Kontraktor harus menyediakan dan memelihara sebuah laboratorium lengkap dengan peralatannya di lapangan, sesuai dengan ketentuan berikut :

a) Tempat Kerja

i) Laboratorium haruslah merupakan bangunan terpisah (sebagaimana disebutkan dalam Pasal 1.4.1.(1)) yang ditempatkan sesuai dengan Lokasi Umum dan Denah Tempat Kerja yang telah disetujui dan merupakan bagian dari program mobilisasi sesuai dengan Pasal 1.2.2.(2). Lokasi laboratorium harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga mempunyai jarak tertentu dari peralatan konstruksi, bebas dari polusi dan gangguan berupa getaran selama pengoperasian peralatan.

ii) Bangunan harus dilengkapi dengan lantai beton beserta fasilitas pembuangan air kotor, dan dilengkapi dengan dua buah pendingin udara (air conditioning) masing-masing berkapasitas 1,5 PK, serta harus memenuhi semua ketentuan lainnya dalam Pasal 1.3.1.(3) dari Spesifikasi ini.

iii) Perlengkapan di dalam ruangan bangunan harus terdiri atas meja kerja, lemari, ruang penyimpan yang dapat dikunci, tangki perawatan, laci arsip (filing cabinet), meja dan kursi dengan mutu standar dan jumlah yang mencukupi kebutuhan.

b) Peralatan dan Perlengkapan

Peralatan dan perlengkapan laboratorium yang terdaftar dalam Lampiran 1.4.A dari Spesifikasi ini harus sudah disediakan dalam waktu 45 hari terhitung sejak Tanggal Mulai Kerja, sehingga pengujian sumber bahan dapat dimulai sesegera mungkin.

Alat-alat ukur seperti timbangan, proving ring, dan lainnya harus dikalibrasi oleh instansi yang berwenang dengan menunjukkan sertifikat kalibrasi.

1.4.3 PROSEDUR PELAKSANAAN

1) Peraturan dan Rujukan

Standard Nasional Indonesia (SNI), sebagaimana diberikan dalam Lampiran 1.4.B dalam Spesifikasi ini harus digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan. Dalam segala hal, Kontraktor harus menggunakan SNI yang relevan atau setara untuk menggantikan standar-standar lain yang mungkin ditunjukkan dalam Spesifikasi ini.. Bilamana standar tersebut tidak terdapat dalam SNI, Kontraktor dapat menggunakan stnadar lain yang relevan sebagai pengganti atas perintah Direksi Pekerjaan.

2) Personil

Personil yang bertugas pada pengujian bahan haruslah terdiri atas tenaga-tenaga yang mempunyai pengalaman cukup dan telah terbiasa melakukan pengujian bahan yang diperlukan dan harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Direksi Pekerjaan

3) Formulir

Formulir yang dapat digunakan untuk pengujian yang sebenarnya dan pelaporan hasil pengujian hanyalah formulir telah disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan

4) Pemberitahuan

Kontraktor harus memberitahu Direksi Pekerjaan rencana waktu pelaksanaan pengujian, paling sedikit satu jam sebelum pengujian dilaksanakan sehingga memungkinkan Direksi Pekerjaan atau Wakilnya untuk menyaksikan setiap pengujian bukan rutin yang mereka inginkan.

5) Distribusi

Laporan pengujian harus segera dikerjakan dan didistribusikan sehingga memungkinkan untuk melakukan pengujian ulang, penggantian bahan atau pemadatan ulang sedemikian hingga dapat mengurangi keterlambatan dalam pelaksanaan Pekerjaan.

(6) Inspeksi dan Pengujian

Inspeksi dan pengujian akan dilaksanakan oleh Direksi Pekerjaan untuk memeriksa pekerjaan yang telah selesai apakah telah memenuhi mutu bahan, kepadatan dari pemadatan dan setiap ketentuan lanjutan yang menjadi diperlukan selama pelaksanan pekerjaan.

Setiap ruas secara keseluruhan yang terdiri dari bahan dan pengerjaan yang tidak memenuhi ketentuan yang disyaratkan harus dibongkar dan diganti dengan bahan dan pengerjaan yang memenuhi Spesifikasi ini. Bilamana Direksi Pekerjaan mengijinkan, pekerjaan yang tidak diterima harus diperbaiki sedemikian hingga setelah diperbaiki akan memenuhi semua ketentuan dalam kontrak. Semua perbaikan semacam ini harus dilaksanakan atas biaya Kontraktor.

(7) Pemberitahuan untuk Pengujian atas Pekerjaan yang telah selesai

Kontraktor harus memberitahu Direksi Pekerjaan paling tidak 5 hari di muka bahwa suatu ruas telah selesai dikerjakan dan siap untuk diuji.

Direksi Pekerjaan harus memberitahu hasil pengujian tersebut kepada Kontraktor dalam 10 hari setelah benda uji diterima dari lapangan, disertai surat keterangan yang menyebutkan apakah pekerjaan yang diuji diterima atau ditolak.

Bilamana pekerjan tersebut ditolak, dalam 10 hari Kontraktor harus mengajukan surat yang menanyakan tindakan apa yang harus dilakukan untuk memperbaiki pekerjaan yang ditolak.

1.4.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Contoh

Semua contoh apakah berasal dari lokasi sumber bahan atau dari perkerasan yang telah selesai harus disediakan oleh Kontraktor, tanpa biaya tambahan terhadap Kontrak.

2) Pengujian

Biaya untuk melaksanakan semua pengujian yang diperlukan untuk penyelesaian Pekerjaan yang sebagaimana mestinya, sesuai dengan berbagai ketentuan pengujian yang disyaratkan atau ditentukan dalam Dokumen Kontrak, harus ditanggung oleh Kontraktor, dan seluruh biaya tersebut sudah harus dipandang sudah dimasukkan dalam Harga Satuan bahan yang bersangkutan, kecuali seperti disyaratkan di bawah ini.

Jika setiap pengujian yang tidak diperuntukkan atau atau tidak disyaratkan, atau karena belum perlu dilaksanakan, atau karena belum disyaratkan di dalam Dokumen Kontrak ternyata diperintahkan untuk dilaksanakan oleh Direksi Pekerjaan, atau bilamana Direksi Pekerjaan memerintahkan kepada Pihak Ketiga untuk melaksanakan pengujian yang tidak termasuk ketentuan dalam Pasal 1.2.1.(3) atau pelaksanaan pengujian di luar lingkup Pekerjaan atau pengujian di tempat suatu pabrik pembuat atau fabrikasi bahan, maka biaya untuk pelaksanaan pengujian tersebut menjadi beban Pemilik, kecuali jika hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa pengerjaan atau bahan tersebut tidak sesuai dengan yang disyaratkan dalam Dokumen Kontrak, dengan demikian maka biaya pengujian menjadi beban Kontraktor.

3) Fasilitas Laboratorium dan Pengujian

Biaya penyediaan dan pemeliharaan bangunan laboratorium, perlengkapan dalam bangunan, peralatan dan perlengkapan tidak boleh diukur atau dibayar menurut Seksi ini. Bila secara khusus dimasukkan ke dalam lingkup pekerjaan dalam Kontrak ini, kompensasi untuk pekerjaan ini harus dimasukkan dalam pembayaran Lump Sum untuk Mobilisasi sesuai dengan Seksi 1.2 dari Spesifikasi ini.

SEKSI 1.5

TRANSPORTASI DAN PENANGANAN

1.5.1 UMUM

1) Uraian

Seksi ini menetapkan ketentuan-ketentuan untuk transportasi dan penanganan tanah, bahan campuran panas, bahan-bahan lain, peralatan, dan perlengkapan.

Ketentuan Seksi 1.8, Pemeliharaan Lalu Lintas, Seksi 1.11, Bahan dan Penyimpanan, dan Seksi 10.2, Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan, harus diberlakukan sebagai pelengkap isi dari Seksi ini.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Syarat-syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak)	:	Pasal-pasal yang berkaitan
b)	Pemeliharaan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d)	Galian	:	Seksi 3.1
e)	Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan	:	Seksi 10.2

1.5.2 PELAKSANAAN

1) Standard

Pelaksanaan pekerjaan harus mengacu pada Peraturan Pemerintah, Peraturan Daerah Tingkat I dan Tingkat II, yang berlaku maupun ketentuan-ketentuan tentang pelestarian sumber daya alam dan lingkungan hidup.

2) Koordinasi

Kontraktor harus memperhatikan koordinasi yang diperlukan dalam kegiatan transportasi baik untuk pekerjaan yang sedang dilaksanakan atau yang sedang dilaksanakan dalam Kontrak-kontrak lainya, maupun untuk pekerjaan dengan Sub Kontraktor atau perusahaan utilitas dan lainnya yang dipandang perlu.

Bilamana terjadi tumpang tindih pelaksanaan antara beberapa Kontraktor, maka Direksi Pekerjaan harus mempunyai kekuasaan penuh untuk memerintahkan setiap Kontraktor dan berhak menentukan urutan pekerjaan selanjutnya untuk menjaga kelancaran penyelesaian seluruh proyek, dan dalam segala hal keputusan Direksi Pekerjaaan harus diterima dan dianggap sebagai keputusan akhir tanpa menyebabkan adanya tuntutan apapun.

3) Pembatasan Beban Transportasi

a) Bilamana diperlukan, Direksi Pekerjaan dapat mengatur batas beban dan muatan sumbu untuk melindungi jalan atau jembatan yang ada di lingkungan proyek.

b) Kontraktor harus bertanggung jawab atas setiap kerusakan jalan maupun jembatan yang disebabkan oleh kegiatan pelaksanaan pekerjaan.

c) Bilamana menurut pendapat Direksi Pekerjaan, kegiatan pengangkutan yang dilakukan oleh Kontraktor akan mengakibatkan kerusakan jalan raya atau jembatan, atau bilamana terjadi banjir yang dapat menghentikan kegiatan pengangkutan Kontraktor, maka Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan Kontraktor untuk menggunakan jalan alternatif, dan Kontraktor tak berhak mengajukan tuntutan apapun untuk kompensasi tambahan sebagai akibat dari perintah Direksi Pekerjaan.

4) Pembuangan Bahan di luar Daerah Milik Jalan

a) Kontraktor harus mengatur pembuangan bahan di luar Daerah Milik Jalan sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 3.1.1.(11).(d) dari Spesifikasi ini.

b) Bilamana terdapat bahan yang hendak dibuang di luar Daerah Milik Jalan, maka Kontraktor harus mendapatkan ijin tertulis dari pemilik tanah dimana bahan buangan tersebut akan ditempatkan, dan ijin tersebut harus ditembuskan kepada Direksi Pekerjaan bersama dengan permohonan (request) untuk pelaksanaan.

c) Bilamana bahan yang dibuang seperti yang disyaratkan diatas dan lokasi pembuangan tersebut terlihat dari jalan, maka Kontraktor harus membuang bahan tersebut dan meratakannya sedemikian hingga dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

SEKSI 1.6

PEMBAYARAN SERTIFIKAT BULANAN

1.6.1 UMUM

1) Uraian

Seksi ini merinci ketentuan dan dan prosedur untuk pelaksanaan pembayaran bulanan sementara secara teratur melalui Usulan Sertifikat Bulanan yang harus disiapkan dan diajukan oleh Kontraktor, diperiksa dan dievaluasi oleh Wakil Direksi Pekerjaan ~~dan~~ disahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Syarat-syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak)	:	Pasal-pasal yang berkaitan
b)	Prosedur Variasi	:	Seksi 1.13
c)	Penutupan Kontrak	:	Seksi 1.14
d)	Pekerjaan Harian	:	Seksi 9.1

e) Pasal-pasal yang berkaitan dengan Pengukuran dan Pembayaran untuk setiap Seksi dalam spesifikasi ini.

3) Pengajuan Kesiapan Kerja

Usulan Sertifikat Bulanan harus diserahkan pada setiap bulan dari Periode Pelaksanaan.

Kontraktor harus bertanggungjawab penuh untuk penyiapan dan pengajuan setiap Usulan Sertifikat Bulanan, dan harus mengikuti ketentuan berikut :

a) Usulan Sertifikat Bulanan harus disiapkan menurut formulir yang ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan.

b) Usulan Sertifikat Bulanan harus dilengkapi dengan dokumen pendukung yang cukup pengajuan tersebut lengkap dan dapat dipertanggungjawabkan, agar supaya Direksi Pekerjaan dapat mengesahkan pelaksanaan pembayaran dalam batas waktu sesuai Syarat-syarat Kontrak dan Spesifikasi ini.

c) Usulan Sertifikat Bulanan yang sudah dilengkapi dengan dokumen pendukung harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan sesuai dengan waktu yang disyaratkan di bawah ini.

d) Bilamana Kontraktor gagal menyiapkan data pendukung yang dapat diterima Direksi Pekerjaan, atau dengan perkataan lain terlambat menyerahkan, maka tanggal pelaksanaan pembayaran dapat diundurkan dan Pemilik tidak bertanggungjawab atas keterlambatan ini.

1.6.2 PENYIAPAN DAN PENYERAHAN

1) Waktu

Setiap Usulan Sertifikat Bulanan harus diberi tanggal menurut tanggal terakhir dari bulan kalender, tetapi jumlah tuntutan penagihan (claim) harus didasarkan atas nilai yang sudah diselesaikan sampai hari kedua puluh lima pada periode bulan yang bersangkutan. Usulan Sertifikat Bulanan yang telah disiapkan itu harus dikirimkan kepada Direksi Pekerjaan paling lambat pada hari terakhir dari setiap bulan kalender.

2) Isi

a) Usulan Sertifikat Bulanan harus merangkum ringkasan nilai semua jenis pekerjaan yang telah diselesaikan menurut masing-masing Divisi dari Spesifikasi ini terhitung sejak tanggal awal Kontrak, dan juga harus menunjukkan persentase pekerjaan yang telah diselesaikan dari setiap Divisi sebagai nilai pekerjaan yang telah diselesaikan dibandingkan terhadap Jumlah Harga Kontrak dari masing-masing Divisi yang bersangkutan. Jumlah kotor Usulan Sertifikat Bulanan yang diperoleh harus dihitung dari jumlah nilai pekerjaan yang telah diselesaikan dari masing-masing Divisi, termasuk nilai "material on site" yang telah disetujui untuk dibayar dan juga setiap pekerjaan tambahan yang telah disahkan melalui Variasi.

b) Nilai pekerjaan yang telah diselesaikan dari setiap Divisi sebagaimana tercantum pada Usulan Sertifikat Bulanan harus didukung penuh dengan lampiran dokumentasi yang menunjukkan bagaimana setiap nilai itu dihitung. Perhitungan yang demikian akan mencakup hal-hal berikut ini tetapi tidak terbatas pada :

i) Berita acara pengukuran kuantitas dan Harga Satuan Mata Pembayaran menurut Kontrak yang dimasukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga.

ii) Berita acara pengukuran kuantitas dan dimana ketentuan dalam Spesifikasi ini mengsyaratkan penyesuaian Harga Satuan Mata Pembayaran sebagaimana diperlukan untuk pelaksanaan pelapisan ulang (overlay) yang disetujui dengan tebal atau kadar aspal kurang dari yang disyaratkan.

iii) Pencantuman setiap pekerjaan yang dilaksanakan menurut suatu Variasi yang sah, dimana Harga Satuan baru atau alternatif jumlah pembayaran yang telah ditetapkan untuk pekerjaan yang dimaksud dalam Divisi yang bersangkutan.

c) Selembar atau lebih ringkasan yang terpisah dan menunjukkan status berikut ini harus dilampirkan dalam Usulan Sertifikat Bulanan :

i) Uang Muka dan Pengembalian Uang Muka.

ii) Uang Yang Ditahan (Retention Money).

iii) Variasi yang diminta dan usulan cara pembayaran (jika ada).

iv) Variasi.

v) Tuntutan Penagihan (Claim, jika ada).

vi) PPN (Pajak Pertambahan Nilai)

d) Bilamana Kontraktor telah mengajukan usulan pembayaran terpisah pada suatu Seksi atau Bagian Pekerjaan yang telah diselesaikan, maka baik Usulan Sertifikat Bulanan maupun dokumen pendukungnya harus memuat perhitungan yang menunjukkan nilai pekerjaan yang telah diselesaikan.

3) Data Pendukung Lainnya

Kontraktor harus memelihara semua arsip pengukuran yang sudah disetujui beserta data pendukung lainnya dan harus mengupayakan semua arsip ini tersedia setiap saat jika diperlukan oleh Direksi Pekerjaan dan Wakil Direksi Pekerjaan untuk memeriksa ulang perhitungan kuantitas Kontraktor dalam Usulan Sertifikat Bulanan. Cara perhitungan yang digunakan untuk menentukan kuantitas untuk pembayaran harus benar-benar sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang berhubungan dengan pengukuran dan pembayaran untuk tiap Seksi dari Spesifikasi ini.

1.6.3 PENGESAHAN OLEH DIREKSI PEKERJAAN

1) Waktu

a) Direksi Pekerjaan dan/atau Wakilnya akan memeriksa detil dan perhitungan setiap Usulan Sertifikat Bulanan, kemudian Kontraktor harus diberitahu akan persetujuan atau penolakannya dalam waktu 7 (tujuh) hari setelah tanggal penyerahan Usulan Sertifikat Bulanan tersebut.

b) Tanpa memandang apakah diadakan koreksi atau tidak terhadap Usulan Sertifikat Bulanan, sebagaimana yang ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan selama pemeriksaannya, setiap Sertifikat Bulanan harus dilengkapi dengan tandatangan dari semua pihak, dan harus siap untuk disampaikan kepada Pemilik paling lambat hari kesepuluh bulan berikutnya.

2) Koreksi Terhadap Usulan Sertifikat Bulanan

a) Bilamana Direksi Pekerjaan menetapkan bahwa diperlukan koreksi atau koreksi-koreksi terhadap Usulan Sertifikat Bulanan sebagaimana yang diusulkan oleh Kontraktor, maka ia dapat melaksanakan salah satu dari tindakan berikut :

i) Mengembalikan Usulan Sertifikat Bulanan tersebut kepada Kontraktor untuk disetujui, disesuaikan dan diajukan kembali oleh Kontraktor, atau

ii) Membuat usulan perubahan sebagaimana yang diperlukan untuk memperbaiki Usulan Sertifikat Bulanan tersebut dan segera memberitahu Kontraktor secara tertulis tentang detil dan alasan usulan perubahan tersebut.

b) Bilamana kuantitas tertentu yang ditagihkan telah dimasukkan ke dalam Usulan Sertifikat Bulanan oleh Kontraktor atau cara pengukuran yang diajukan belum dapat disetujui oleh Direksi Pekerjaan sebelum tanggal terakhir (closing date) penyerahan Sertifikat Bulanan kepada Pemilik, maka Mata Pembayaran tersebut tidak boleh dimasukkan dan disahkan dalam Sertifikat Bulanan ini, tetapi dapat dimasukkan ke dalam Usulan Sertifikat Bulanan bulan berikutnya setelah diperoleh persetujuan. Persetujuan tersebut harus didasarkan atas hasil pengukuran ulang yang dilakukan bersama, atau melalui suatu pembuktian yang diajukan oleh Kontraktor dan dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

3) Pengesahan Untuk Pembayaran

Dalam batas waktu seperti ditetapkan di atas, Direksi Pekerjaan harus menghitung jumlah neto Sertifikat Bulanan dengan cara pemotongan dari jumlah total (gross sum) yang diusulkan oleh Kontraktor atau jumlah yang disetujui lain atau jumlah yang telah diubah sebagaimana ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan dengan sejumlah yang disyaratkan dalam Syarat-syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak). Usulan Sertifikat Bulanan yang telah lengkap akan disahkan untuk pembayaran oleh Direksi Pekerjaan, dan diteruskan kepada Pemilik untuk pelaksanaan proses pembayaran, dan satu salinannya harus disampaikan kepada Kontraktor.

SEKSI 1.7

PEMBAYARAN SEMENTARA (PROVISIONAL SUMS)

1.7.1 UMUM

1) Pembayaran Sementara tidak termasuk dalam Kontrak ini

SEKSI 1.8

PEMELIHARAAN DAN PENGATURAN LALU LINTAS

1.8.1 UMUM

1) Uraian

a) Tujuan Pasal-pasal dalam Seksi ini adalah untuk menjamin bahwa selama pelaksanaan pekerjaan semua jalan lama tetap terbuka untuk lalu lintas dan dijaga dalam kondisi aman dan dapat digunakan, dan pemukiman di sepanjang dan yang berdekatan dengan Pekerjaan disediakan jalan masuk yang aman dan nyaman ke pemukiman mereka.

b) Dalam keadaan khusus Kontraktor dapat mengalihkan lalu lintas ke jalan alih sementara. Pengalihan ini harus mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan dan memenuhi ketentuan Pasal 1.8.2 di bawah ini.

c) Kata "lalu lintas" dalam seksi ini sering dikonotasikan sebagai segala macam kendaraan, akan tetapi lalu lintas harus berarti semua kendaraan dan pejalan kaki.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Syarat-syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak)	:	Pasal-pasal yang berkaitan
b)	Transportasi dan Penanganan	:	Seksi 1.11
c)	Pekerjaan Pembersihan	:	Seksi 1.16
d)	Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama	:	Seksi 8.1
e)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1
f)	Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan	:	Seksi 10.2

1.8.2 PERLINDUNGAN PEKERJAAN TERHADAP KERUSAKAN AKIBAT LALU LINTAS

a) Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan sedemikian rupa sehingga pekerjaan tersebut terlindungi dari kerusakan akibat lalu lintas umum maupun proyek.

b) Pengendalian lalu lintas dan pengalihan lalu lintas harus dilaksanakan sebagaimana diperlukan untuk melindungi pekerjaan.

c) Pengendalian lalu lintas harus mendapat perhatian khusus, pada saat kondisi cuaca yang buruk, pada saat lalu lintas padat, dan selama periode dimana pekerjaan yang sedang dilaksanakan sangat peka terhadap kerusakan.

1.8.3 PEKERJAAN JALAN ATAU JEMBATAN SEMENTARA

1) Umum

Kontraktor harus menyediakan memelihara, dan membongkar semua jalan, jembatan, jalan masuk dan sejenisnya yang diperlukan oleh Kontraktor untuk menghubungkan Kontraktor dengan jalan umum pada saat Penyelesaian Pekerjaan.

Jalan sementara ini harus dibangun sampai diterima Direksi Pekerjaan, meskipun demikian Kontraktor tetap harus bertanggungjawab terhadap setiap kerusakan yang terjadi atau disebabkan oleh jalan sementara ini.

2) Lahan Yang Diperlukan

Sebelum membuat jalan atau jembatan sementara, Kontraktor harus melakukan semua pengaturan yang diperlukan, bila diperlukan termasuk pembayaran kepada pemilik tanah yang bersangkutan atas pemakaian tanah itu dan harus memperoleh persetujuan dari pejabat yang berwenang dan Direksi Pekerjaan. Setelah pekerjaan selesai, Kontraktor harus membersihkan dan mengembalikan kondisi tanah itu ke kondisi semula sampai diterima oleh Direksi Pekerjaan dan pemilik tanah yang bersangkutan.

3) Peralatan Kontraktor Lain Yang Lewat

Kontraktor harus melakukan semua pengaturan agar Pekerjaan yang sudah dilaksanakan dapat dilewati dengan aman oleh Peralatan Konstruksi, bahan dan karyawan Kontraktor lain yang melaksanakan pekerjaan di dekat proyek. Untuk keperluan ini, Kontraktor dan Kontraktor lain yang melaksanakan pekerjaan di dekat proyek, harus menyerahkan suatu jadwal transportasi yang demikian kepada Direksi Pekerjaan untuk mendapat persetujuannya, paling sedikit 15 (limabelas) hari sebelumnya.

4) Jalan Alih Sementara atau *Detour*

Jalan alih sementara atau detour harus dibangun sebagaimana yang diperlukan untuk kondisi lalu lintas yang ada, dengan memperhatikan ketentuan keselamatan dan kekuatan struktur. Semua jalan alih yang demikian tidak boleh dibuka untuk lalu lintas umum sampai alinyemen, pelaksanaan, drainase dan pemasangan rambu lalu lintas sementara telah disetujui Direksi Pekerjaan. Selama digunakan untuk lalu lintas umum Kontraktor harus memelihara pekerjaan yang telah dilaksanakan, drainase dan rambu lalu lintas sampai diterima oleh Direksi Pekerjaan.

5) Jalan Samping *(ramp)* Sementara untuk Lalu Lintas

Kontraktor harus membangun dan memelihara jembatan dan jalan samping sementara untuk jalan masuk umum dari dan ke jalan raya pada semua tempat bilamana jalan masuk tersebut sudah ada sebelum Pekerjaan dimulai dan pada tempat lainnya yang diperlukan atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

1.8.4 PENGATURAN SEMENTARA UNTUK LALU LINTAS

1) Rambu dan Penghalang *(Barrier)*

Agar dapat melindungi Pekerjaan, dan menjaga keselamatan umum dan kelancaran arus lalu lintas yang melalui atau di sekitar pekerjaan, Kontraktor harus memasang dan memelihara rambu lalu lintas, penghalang dan fasilitas lainnya yang sejenis pada setiap tempat dimana kegiatan pelaksanaan akan mengganggu lalu lintas umum. Semua rambu lalu lintas dan penghalang harus diberi garis-garis *(strips)* yang reflektif dan atau terlihat dengan jelas pada malam hari.

2) Petugas Bendera

Kontraktor harus menyediakan dan menempatkan petugas bendera di semua tempat kegiatan pelaksanaan yang mengganggu arus lalu lintas, terutama pada pengaturan lalu lintas satu arah. Tugas utama petugas bendera adalah mengarahkan dan mengatur arus lalu lintas yang melalui dan di sekitar Pekerjaan tersebut.

1.8.5 PEMELIHARAAN UNTUK KESELAMATAN LALU LINTAS

1) Jalan Alih Sementara dan Pengendalian Lalu Lintas

Semua jalan alih sementara dan pemasangan pengendali lalu lintas yang disiapkan oleh Kontraktor selama pelaksanaan Pekerjaan harus dipelihara agar tetap aman dan dalam kondisi pelayanan yang memenuhi ketentuan dan dapat diterima Direksi Pekerjaaan sehingga menjamin keselamatan lalu lintas dan bagi pemakai jalan umum.

2) Pembersihan Penghalang

Selama pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor harus menjamin bahwa perkerasan, bahu jalan lokasi yang berdekatan dengan Daerah Milik Jalan harus dijaga agar bebas dari bahan pelaksanaan, kotoran dan bahan yang tidak terpakai lainnya yang dapat mengganggu atau membahayakan lalu lintas yang lewat. Pekerjaan juga harus dijaga agar bebas dari setiap parkir liar atau kegiatan perdagangan kaki lima kecuali untuk daerah-daerah yang digunakan untuk maksud tersebut.

1.8.6. DASAR PEMBAYARAN

Tidak ada pembayaran terpisah yang akan dibuat untuk operasi pemeliharaan lalu lintas yang dilaksanakan sesuai dengan Seksi dari Spesifikasi ini. Biaya pekerjaan ini harus sudah termasuk dalam Harga Satuan dari semua Mata Pekerjaan yang terdapat dalam Kontrak, dimana harga tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan semua bahan, pekerja, peralatan, perlengkapan dan biaya lainnya yang perlu untuk pemasangan dan pemeliharaan semua instalasi darurat, untuk pengendalian lalu lintas selama pelaksanaan Pekerjaan, untuk membuang perlengkapan pengendali lalu lintas setelah Pekerjaan selesai dan untuk pembersihan setiap penghalang.

Bilamana Kontraktor gagal melaksanakan operasi pemeliharaan lalu lintas sebagaimana yang disyaratkan dalam Seksi dari Spesifikasi ini, maka Kontraktor akan dikenakan seluruh biaya aktual ditambah 10 % (sepuluh persen) untuk semua operasi pemeliharaan lalu lintas yang dilaksanakan oleh Direksi Pekerjaan atau pihak lainnya atas perintah Direksi Pekerjaan.

SEKSI 1.9

REKAYASA LAPANGAN

1.9.1 UMUM

1) Uraian

Kontraktor harus menyediakan personil ahli teknik untuk memperlancar pelaksanaan pelakerjaan sehingga diperoleh mutu, kinerja dan dimensi sesuai yang disyaratkan dalam ketentuan.

Pada awal pelaksanaan pekerjaan, personil tersebut harus disertakan dalam pelaksanaan suatu survei lapangan yang lengkap dan menyiapkan laporan hasil survei lapangan untuk menentukan kondisi fisik dan struktur perkerasan lama dan fasilitas drainase yang bersangkutan. Dengan demikian akan memungkinkan Direksi Pekerjaan melaksanakan revisi minor dan menyelesaikan serta menerbitkan detil pelaksanaan sebelum kegiatan pelaksanaan dimulai. Selanjutnya personil tersebut harus disertakan dalam dalam pematokan (staking out) dan survei seluruh proyek, investigasi dan pengujian bahan tanah dan campuran aspal, and rekayasa serta penggambaran untuk menyimpan Dokumen Rekaman Proyek.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Syarat-syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak)	:	Pasal-pasal yang berkaitan
b)	Mobilisasi	:	Seksi 1.2
c)	Pelayanan Pengujian Laboratorium	:	Seksi 1.4
d)	Dokumen Rekaman Proyek	:	Seksi 1.15
e)	Selokan dan Saluran Air	:	Seksi 2.1
f)	Gorong-gorong dan Drainase Beton	:	Seksi 2.3
g)	Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama	:	Seksi 8.1
h)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1
i)	Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan	:	Seksi 10.2

1.9.2 PEKERJAAN SURVEI LAPANGAN UNTUK PENINJAUAN KEMBALI RANCANGAN

1) Uraian

Selama 30 hari pertama sejak periode mobilisasi. Kontraktor harus mengerahkan personil tekniknya untuk melakukan survei lapangan dan membuat laporan tentang kondisi fisik dan struktur dari perkerasan, drainase selokan, gorong-gorong, jembatan dan struktur lainnya, dan perlengkapan jalan lainnya seperti rambu jalan, patok kilometer, pagar pengaman. Pekerjaan survei lapangan ini harus dilaksanakan pada seluruh panjang jalan dalam lingkup Kontrak, dan harus mencakup berikut ini, tetapi tidak terbatas pada :

a) Perkerasan Lama dan Geometrik Jalan

i) Inventarisasi geometrik jalan, yang meliputi: lebar perkerasan, kondisi permukaan, jenis lapis permukaan, detil bahu jalan; radius tikungan, lereng melintang (superelevasi di tikungan), dan kelandaian.

ii) Survei kekuatan dari perkerasan berpenutup aspal dengan pengujian lendutan dengan alat Benkelman Beam atau alat lain yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

iii) Survei kekuatan perkerasan tidak berpenutup aspal atau perkerasan berpenutup aspal yang sudah rusak dengan pengujian Skala Dynamic Cone Penetrometer (DCP) yang harus dikalibrasi terlebih dahulu menurut jenis tanahnya atau method lain yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

iv) Survei kekasaran permukaan perkerasan dengan menggunakan alat pengukur kekasaran secara otomatis (NAASRA Roughometer), atau peralatan sejenis lainnya

b) Sistem Drainase Yang Ada

i) Jenis, bentuk, ukuran, dan profil memanjang dari semua selokan samping di sepanjang kedua sisi jalan.

ii) Jenis, bentuk, ukuran, lokasi, panjang, dan kondisi gorong-gorong, termasuk detil dari setiap struktur tembok kepala dan lantai apron.

c) Pekerjaan Perlindungan Talud

Untuk daerah berbukit atau bergunung, harus dilakukan Kontraktor survei detil terhadap talud alam atau buatan yang diperkirakan tidak stabil dan membutuhkan pekerjaan perlindungan talud.

d) Jembatan Lama

i) Jenis, dimensi, dan lokasi jembatan di sepanjang lingkup Kontrak.

ii) Detil kondisi struktur setiap jembatan dan setiap elemen dalam struktur yang sangat membutuhkan pekerjaan pengembalian kondisi.

e) Perlengkapan Jalan Lama

i) Lokasi dan fungsi detil dari semua marka jalan lama, paku jalan (road studs), mata kucing (cat eyes).

ii) Lokasi dan detil semua patok kilometer, patok pengarah, kerb, trotoar, median.

iii) Lokasi, jenis, dan dimensi detil dari semua rel pengaman.

2) Pekerjaan Persiapan dan Gambar

Kontraktor harus mempelajari Gambar asli yang terdapat dalam Dokumen Kontrak dan berkonsultasi dengan Direksi Pekerjaan sebelum pekerjaan survei dimulai. Gambar ini harus diantisipasi terhadap perubahan kecil pada alinyemen, ruas dan detil yang mungkin terjadi selama pelaksanaan.

Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan sesuai dengan maksud dari Gambar dan Spesifikasi, dan tidak boleh mengambil keuntungan atas setiap kesalahan atau kekurangan dalam Gambar atau perbedaan antara Gambar dan Spesifikasi dan Kontraktor harus menandai dan memperbaiki setiap kesalahan atau kekurangan, terutama yang berhubungan dengan lebar perkerasan lama dan lokasi dan arah setiap pelebaran perkerasan dan struktur untuk drainase. Direksi Pekerjaan akan melakukan perbaikan dan interpretasi untuk melengkapi Spesifikasi dan Gambar ini. Bilamana dimensi yang diberikan dalam Gambar atau dapat dihitung, pengukuran berdasarkan skala tidak boleh digunakan kecuali bila disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Setiap penyimpangan dari Gambar sehubungan dengan kondisi lapangan yang tidak terantisipasi akan ditentukan dan diperintahkan secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan. Kontraktor dan Direksi Pekerjaan harus mencapai kesepakatan terhadap ketepatan atas setiap perubahan yang diambil terhadap Gambar dalam Kontrak ini.

3) Survei Kondisi Perkerasan Lama

a) Umum

Kontraktor harus melaksanakan dan melaporkan pekerjaan survei pada jalan lama menurut prosedur yang diberikan dalam dokumen pendukung "Petunjuk untuk Pengambilan Data Lapangan", Direktorat Bina Program Jalan - CDO, Pebruari 1989, yang dapat diperoleh dari Pemilik, jika diminta.

b) Ketentuan Peralatan Pengujian

Kontraktor harus menyediakan satu set alat Benkelman Beam untuk pemeriksaan kekuatan perkerasan lama dan sebuah Scala Dynamic Cone Penetrometer untuk pemeriksaan kekuatan perkerasan lama atau baru. Peralatan ini harus tetap berada di proyek selama Periode Pelaksanaan untuk pengujian-pengujian lebih lanjut sebagaimana disyaratkan dalam Dokumen Kontrak atau sebagaimana diperintahkan Direksi Pekerjaan.

Kontraktor juga harus melakukan pengaturan dan pembayaran atas survei kekasaran permukaan perkerasan, dengan menggunakan NAASRA roughometer, atau yang sejenisnya, bilamana peralatan ini terdapat di propinsi dimana proyek tersebut berada, atau dengan cara visual sesuai dengan metode standar dari Pemilik jika tidak terdapat alat pengukur mekanis.

c) Pelaksanaan dan Pelaporan

i) Kontraktor harus melaksanakan pengujian Benkelman Beam di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan dan harus menyerahkan laporan berupa grafik ringkasan Lendutan Balik aktual dalam milimeter kepada Direksi Pekerjaan. Lagi pula, data semua bacaan lendutan aktual, maupun berat gandar belakang dan tekanan ban saat pengujian, harus dicatat dan dilaporkan.

ii) Catatan dari nomor registrasi dan faktor kalibrasi dari kendaraan uji yang digunakan maupun semua bacaan roughometer aktual harus dimasukkan ke dalam laporan Kontraktor yang akan diserahkan kepada Direksi Pekerjaan, bersama dengan nilai rata-rata kekasaran untuk tiap kilometer dan hasil perhitungan International Roughness Index (IRI) untuk tiap kilometer.

d) Pengujian Proof Rooling

Bilamana diperlukan oleh Direksi Pekerjaan, maka Kontraktor harus melakukan pengujian pada jalan dengan "proof rooling" (pembebanan dengan kendaraan berjalan untuk mengetahui lendutan secara visual).

4) Survei Sistem Drainase Yang Ada

a) Umum

Kontraktor harus melakukan survei ketinggian (level) dan survei memanjang pada kedua sisi jalan dan harus menyiapkan gambar potongan memanjang yang akurat dan menggambarkan profil permukaan tanah asli dan profil lantai dasar (invert profile) selokan dan detil penampang melintang dari semua selokan yang ada. Gambar penampang memanjang harus diambil sepanjang lantai dasar (invert) dari semua selokan dan saluran air, dan juga harus ditentukan hulu dan hilir lantai dasar (invert), dan dimensi dalam dari semua saluran gorong-gorong atau sungai dalam batas pekerjaan dalam Kontrak ini. Jarak antara pada pembacaan ketinggian sepanjang profil penampang memanjang maksimum 25 meter.

b) Pelaporan

Gambar penampang memanjang sepanjang kedua sisi jalan yang telah disiapkan harus dalam bentuk standar yang dapat diterima Direksi Pekerjaan dan harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan dengan jumlah satu asli dan tiga salinan sebagai bagian dari laporan survei Kontraktor.

5) Survei Struktur dan Pekerjaan Lainnya

Survei Kontraktor pada pekerjaan perlindungan talud, struktur jembatan lama, marka dan perlengkapan jalan lama harus dilaksanakan di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan, yang harus menjamin bahwa semua kondisi yang ada telah dicatat dengan baik dan teliti. Formulir pelaporan kondisi tersebut harus dalam formulir yang dapat diterima Direksi Pekerjaan.

6) Kegagalan Dalam Melaksanakan Pekerjaan Survei Lapangan

Penyelesaian pekerjaan survei lapangan yang tepat waktu, yang tercakup dalam Pasal ini akan sangat menentukan bagi kewajiban Direksi Pekerjaan dalam melaksanakan revisi minor dan menyediakan gambar pelaksanaan bagi Kontraktor sebelum dimulainya kegiatan pelaksanaan yang ditentukan. Oleh karena itu Direksi Pekerjaan akan memantau kemajuan kegiatan survei lapangan oleh Kontraktor untuk menjamin bahwa pekerjaan ini akan selesai dalam batas waktu yang ditentukan.

Jika menurut pendapat Direksi Pekerjaan, kemajuan kegiatan survei lapangan oleh Kontraktor tidak dapat memenuhi waktu yang telah dijadwalkan atau bilamana Kontraktor tidak memulai pekerjaan tersebut, atau tidak melaksanakan pekerjaan tersebut menurut standar yang diminta Direksi Pekerjaan, maka Direksi Pekerjaan dapat memilih untuk menyelesaikan survei lapangan itu dengan sumber dayanya sendiri atau sumber daya lainnya sebagaimana dipandang perlu.

Dalam hal ini, Direksi Pekerjaan akan mengenakan sanksi yang dirinci dalam Pasal 1.9.7 bilamana menentukan tingkat pembayaran untuk atau dari Kontraktor untuk pekerjaan survei lapangan yang dilaksanakan sedemkian.

1.9.3 PEKERJAAN SURVEI PELAKSANAAN RUTIN

1) Setelah Direksi Pekerjaan menyelesaikan revisi minor dan menerbitkan gambar kerja, Kontraktor harus yakin bahwa juru ukur (surveyor) yang telah dilengkapi dengan semua gambar yang berisi informasi yang paling mutakir tentang lebar perkerasan yang diperlukan dan potongan melintang standar. Semua pengukuran survei lapangan harus dicatat dalam buku catatan standar untuk survei lapangan. Lembar halaman yang terlepas tak boleh digunakan.

2) Periksalah Stasiun (Sta.) pada setiap patok kilometer lama siapkan sebuah denah yang menunjukkan dengan pasti posisi setiap patok kilometer yang berhubungan dengan Chainage proyek. Dalam keadaan bagaimanapun, patok kilometer lama tidak boleh dipindah atau digeser selama Periode Kontrak, kecuali kalau mutlak dibutuhkan untuk pelaksanaan pekerjaan yang sebagaimana mestinya.

3) Pada lokasi dimana akan diadakan pekerjaan perbaikan tepi perkerasan atau pelebaran, penampang melintang asli dari jalan lama harus diukur dan dicatat untuk perhitungan kuantitas.

4) Untuk pengukuran semua lapis perata, dan bilamana diperlukan untuk penyesuaian punggung jalan (camber), harus diadakan pengukuran profil memanjang sepanjang sumbu jalan jalan bersama dengan dan profil penampanag melintang.

1.9.4 PENETAPAN TITIK PENGUKURAN

1) Pada umumnya, alinyemen jalan lama, permukaan jalur lalu lintas (carriageway surface), dan patok kilometer lama harus menjadi patokan untuk memulai pekerjaan pemeliharaan ruti, kecuali bila diperlukan perubahan kecil pada alinemen jalan, maka dalam hal ini diperlukan titik kontrol sementara yang akan diterbitkan oleh Direksi Pekerjaan dan data-data detilnya akan diserahkan kepada Kontraktor bersama dengan semua data yang bersangkutan untuk menentukan titik pengukuran pada alinyemen yang akan diubah.

2) Jika dipandang perlu menurut pendapat Direksi Pekerjaan maka Kontraktor harus melakukan survei dengan akurat dan memasang “Bench Mark” (BM) pada lokasi tertentu di sepanjang proyek untuk memungkinkan revisi minor terhadap Gambar, pengukuran ketinggian permukaan perkerasan atau penetapan titik pengukuran (setting out) yang akan dilakukan. Bench Mark permanen harus dibuat di atas tanah yang tidak akan mudah bergeser.

3) Kontraktor harus memasang titik patok pelaksanaan yang menunjukkan garis dan ketinggian untuk pekerjaan perbaikan tepi perkerasan, lebar bahu, dan drainase saluran samping sesuai dengan penampang melintang standar yang diberikan dalam Gambar dan harus mendapatkan persetujuan Direksi Pekerjaan sebelum memulai pelaksanaan pekerjaan. Jika menurut pendapat Direksi Pekerjaan, setiap perubahan dari garis dan ketinggian diperlukan, baik sebelum maupun sesudah penempatan patok, maka Direksi Pekerjaan akan mengeluarkan perintah yang terinci kepada Kontraktor untuk melaksanakan perubahan tersebut dan Kontraktor harus mengubah penempatan patok sambil menunggu persetujuan lebih lanjut.

4) Bilamana diperlukan untuk tujuan pengukuran kuantitas, maka Kontraktor harus melakukan pengukuran penampang melintang pada permukaan tanah asli dalam interval 25 m, atau jika diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan.

Profil yang diterbitkan harus digambar di atas kertas kalkir dengan skala, ukuran dan tata letak (layout) sebagaimana yang ditentukan oleh Direksi Pekerjaan. Gambar penampang melintang harus menunjuk-kan elevasi permukaan akhir yang diusulkan, yang diperoleh dari gambar detil rancangan.

Gambar profil asli bersama dengan tiga salinannya harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan. Direksi Pekerjaan akan menandatangani satu salinan untuk disetujui atau untuk direvisi, dan selanjutnya dikembalikan kepada Kontraktor.

5) Bilamana Direksi Pekerjaan memandang perlu, maka Kontraktor harus menyediakan semua instrumen, personil, pekerja dan bahan yang mungkin diperlukan untuk memeriksa penetapan titik pengukuran (setting out) atau untuk setiap pekerjaan relevan lainnya yang harus dilakukan.

1.9.5 TENAGA AHLI REKAYASA LAPANGAN

1) Kontraktor harus menyediakan tenaga ahli dalam bidang konstruksi yang berpengalaman, untuk mengarahkan dan mengatur kegiatan pekerjaan perbaikan tepi perkerasan, pelaksanaan overlay, termasuk lapis perata, dan pelaksanaan bahu jalan, saluran samping dan struktur untuk drainase.

2) Kontraktor harus menyediakan tenaga ahli dalam bidang tanah/aspal yang bertanggung-jawab atas produksi aspal beton, termasuk pengadaan bahan, pembuatan rumus perbandingan campuran, penyetelan bukaan penampung dingin dan panas dan semua kebutuhan lainnya untuk menjamin agar persyaratan campuran aspal panas dapat dipenuhi.

1.9.6 PENGENDALIAN MUTU BAHAN

1) Personil bidang tanah/aspal yang disediakan Kontraktor harus melakukan investigasi sumber bahan, membuat rancangan campuran percobaan untuk campuran aspal panas, dan secara rutin melakukan pengujian laboratorium untuk pengendalian mutu bahan aspal, pondasi dan bahu jalan. Catatan harian dan arsip hasil pengujian harus disimpan dan setiap saat dapat ditunjukkan kepada Direksi Pekerjaan jika ada pemeriksaan.

2) Seluruh pengujian laboratorium harus dilakukan oleh Kontraktor di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan seperti diuraikan dalam Seksi 1.4 dari Spesifikasi ini.

1.9.7 DASAR PEMBAYARAN

1) <u>Rekayasa Lapangan Rutin Selama Periode Pelaksanaan</u>

Ketentuan Pasal 1.9.3, 1.9.4, 1.9.5, dan 1.9.6 dalam Seksi dari Spesifikasi ini untuk penyediaan pekerja, bahan dan peralatan untuk semua kegiatan Rekayasa Lapangan Rutin selama Periode Pelaksanaan harus dipenuhi tanpa pembayaran tambahan dan semua biaya tersebut harus dipandang telah termasuk dalam Harga Satuan yang telah dimasukkan dalam berbagai Mata Pembayaran yang tercantum dalam Daftar Kuantitas dan Harga. Peralatan survei dan peralatan lain yang disediakan Kontraktor harus tetap menjadi milik Kontraktor setelah Kontrak selesai.

2) Pekerjaan Survei Lapangan

a) Kecuali untuk yang disebutkan di bawah ini, penyediaan semua pekerja, bahan dan peralatan yang dibutuhkan untuk melaksanakan survei lapangan dengan baik, untuk menyiapkan penampang memanjang dan gambar-gambar lainnya sebagaimana diperlukan, dan untuk menyiapkan dan menyediakan laporan survei lapangan menurut ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi dari Spesifikasi ini, termasuk survei kondisi perkerasan lama sesuai dengan ketentuan Pasal 1.9.2.(3) dari Specifikasi ini, harus dipenuhi tanpa pembayaran tambahan dan semua biaya tersebut harus dipandang telah termasuk dalam Harga Satuan yang dimasukkan dalam berbagai Mata Pembayaran yang tercantum dalam Daftar Kuantitas dan Harga.

b) Investigasi tanah dan/atau perkerasan yang diperlukan untuk tyujuan selain dari yang disebutkan diatas, jika diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan akan dibayar atas dasar Pekerjaan Harian sesuai dengan Seksi 9.1 dari Spesifikasi ini.

c) Bilamana Direksi Pekerjaan mengenakan ketentuan Pasal 1.9.2.(6) dan memilih untuk melaksanakan pekerjaan survei lapangan dengan menggunakan sumber dayanya sendiri atau pihak lain sehubungan dengan kemajuan pelaksanaan pekerjaan Kontraktor yang tidak memenuhi jadwal yang telah ditentukan, maka biaya aktual yang dikeluarkan Direksi Pekerjaan dalam menyelesaikan pekerjaan ini harus sepenuhnya ditanggung oleh Kontraktor.

SEKSI 1.10

STANDAR RUJUKAN

1.10.1 UMUM

1) Uraian

Bilamana bahan atau pengerjaan yang disyaratkan oleh Spesifikasi ini harus memenuhi atau melebihi peraturan atau standar yang disebutkan, maka Kontraktor harus bertanggungjawab untuk menyediakan bahan dan pengerjaan yang demikian.

Peraturan dan standar yang disebutkan ini akan menetapkan ketentuan mutu untuk berbagai jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan, dan cara pengujian untuk menentukan mutu yang disyaratkan dapat dicapai.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a) Syarat-syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak) : Pasal-pasal yang berkaitan
b) Pelayanan Pengujian Laboratorium : Seksi 1.4
c) Nama peraturan atau standar yang disebutkan dalam Gambar dan dalam Seksi lain dari Spesifikasi ini.

1.10.2 JAMINAN MUTU

1) Sewaktu Pengadaan

Dalam pengadaan seluruh jenis bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini, Kontraktor harus bertanggungjawab untuk memeriksa dengan detil ketentuan-ketentuan yang terdapat dalam peraturan dan standar yang disebutkan, dan memeriksa bahwa bahan-bahan yang digunakan dalam pekerjaan ini telah memenuhi atau melebihi ketentuan yang disyaratkan.

2) Sewaktu Pelaksanaan

Direksi Pekerjaan berhak untuk menolak hasil pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan minimum yang disyaratkan. Direksi Pekerjaan juga berhak, dan tanpa merugikan pihak lain, untuk menerima hasil pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan dengan cara mengadakan penyesuaian terhadap Harga Satuan atau Nilai pekerjaan tersebut.

3) Tanggung Jawab Kontraktor

Bilamana disyaratkan dalam Dokumen Kontrak atau diminta secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan, maka Kontraktor tetap harus bertanggungjawab untuk menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan seluruh bukti yang menyatakan bahwa bahan atau pengerjaan, atau keduanya, memenuhi atau melebihi ketentuan yang terdapat dalam peraturan dan standar yang disebutkan.

4) Standar

Pnggunaan standar yang tercantum dalam Spesifikasi ini mencakup, tetapi tidak terbatas pada, standar yang dirumuskan oleh badan-badan dan organisasi-organisasi berikut :

SII	=	Standar Industri Indonesia
SNI	=	Standar Nasional Indonesia
AASHTO	=	American Association of State Highway and Transportation Officials
ACI	=	American Concrete Institute
AISC	=	American Institute of Steel Construction.
ANSI	=	American National Standard Institute
ASTM	=	American Society for Testing and Materials
AWS	=	American Welding Society Inc.
CRSI	=	Concrete Reinforcing Steel Institute
NEC	=	National Electrical Code
BS	=	British Standards

5) Tanggal Penerbitan

Tanggal pada saat penerbitan Dokumen Kontrak harus diambil sebagai tanggal penerbitan, kecuali bilamana disebutkan tanggal penerbitan tertentu maka tanggal penerbitan tersebut harus diambil sesuai dengan standar yang berkaitan.

SEKSI 1.11

BAHAN DAN PENYIMPANAN

1.11.1 UMUM

1) Uraian

Bahan yang dipergunakan di dalam Pekerjaan harus :

a) Memenuhi spesifikasi dan standar yang berlaku.

b) Memenuhi ukuran, pembuatan, jenis dan mutu yang disyaratkan dalam Gambar dan Seksi lain dari Spesifikasi ini, atau sebagaimana secara khusus disetujui tertulis oleh Direksi Pekerjaan.

c) Semua produk harus baru.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Syarat-syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak)	:	Pasal-pasal yang berkaitan
b)	Transportasi dan Penanganan	:	Seksi 1.5
c)	Pekerjaan Pembersihan	:	Seksi 1.16

3) Pengajuan

a) Sebelum mengadakan pemesanan atau membuka daerah sumber bahan untuk setiap jenis bahan, maka Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan contoh bahan, bersama dengan detil lokasi sumber bahan dan Pasal ketentuan bahan dalam Spesifikasi yang mungkin dapat dipenuhi oleh contoh bahan, untuk mendapatkan persetujuan

b) Kontraktor harus melakukan semua pengaturan untuk memilih lokasi, memilih bahan, dan mengolah bahan alami sesuai dengan Spesifikasi ini, dan harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan semua informasi yang berhubungan dengan lokasi sumber bahan paling sedikit 30 hari sebelum pekerjaan pengolahan bahan dimulai, untuk mendapatkan persetujuan. Persetujuan Direksi Pekerjaan atas sumber bahan tersebut tidak dapat diartikan bahwa seluruh bahan yang terdapat di lokasi sumber bahan telah disetujui untuk dipakai.

c) Bilamana bahan aspal, semen, baja dan bahan-bahan fabrikasi lainnya akan digunakan, maka sertifikat pabrik (mill certificate) bahan tersebut harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan untuk mendapatkan persetujuan awal. Direksi Pekerjaan akan memberikan persetujuan tertulis kepada Kontraktor untuk melakukan pemesanan bahan. Selanjutnya bahan yang sudah sampai di lapangan harus diuji ulang seperti yang diuraikan dalam Pasal 1.11.2.(3).(b) di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

1.11.2 PENGADAAN BAHAN

1) Sumber Bahan

Lokasi sumber bahan yang mungkin dapat dipergunakan dan pernah diidentifikasikan serta diberikan dalam Gambar hanya merupakan bahan informasi bagi Kontraktor. Kontraktor tetap harus bertanggungjawab untuk mengidentifikasi dan memeriksa ualang apakah bahan tersebut cocok untuk dipergunakan dalam pelaksanaan pekerjaan.

2) Variasi Mutu Bahan

Kontraktor harus menentukan sendiri jumlah serta jenis peralatan dan pekerja yang dibutuhkan untuk menghasilkan bahan yang memenuhi Spesifikasi. Kontraktor harus menyadari bahwa contoh-contoh bahan tersebut tidak mungkin dapat menentukan batas-batas mutu bahan dengan tepat pada seluruh deposit, dan variasi mutu bahan harus dipandang sebagai hal yang biasa dan sudah diperkirakan. Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan Kontraktor untuk melakukan pengadaan bahan dari setiap tempat pada suatu deposit dan dapat menolak tempat-tempat tertentu pada suatu deposit yang tidak dapat diterima.

3) Persetujuan

a) Pemesanan bahan tidak boleh dilakukan sebelum mendapat persetujuan tertulis dari Direksi Pekerjaan sesuai dengan maksud penggunaannya. Bahan tidak boleh dipergunakan untuk maksud lain selain dari peruntukan yang telah disetujui.

b) Jika mutu bahan yang dikirim ke lapangan tidak sesuai dengan mutu bahan yang sebelumnya telah diperiksa dan diuji, maka bahan tersebut harus ditolak, dan harus disingkirkan dari lapangan dalam waktu 48 jam, kecuali terdapat persetujuan lain dari Direksi Pekerjaan.

1.11.3 PENYIMPANAN BAHAN

1) Umum

Bahan harus disimpan sedemikian rupa sehingga mutunya terjamin dan terpelihara serta siap dipergunakan untuk Pekerjaan. Bahan yang disimpan harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga selalu siap pakai, dan mudah diperiksa oleh Direksi Pekerjaan. Tanah dan bangunan (property) orang lain tidak boleh dipakai tanpa ijin tertulis dari pemilik atau penyewanya.

2) Tempat Penyimpanan di Lapangan

Tempat penyimpanan di lapangan harus bebas dari tanaman dan sampah, bebas dari genangan air dan permukaannya harus lebih tinggi dari sekitarnya. Bahan yang langsung ditempatkan diatas tanah tidak boleh digunakan untuk Pekerjaan, kecuali jika permukaan tanah tersebut telah disiapkan sebelumnya dan diberi lapis permukaan yang terbuat dari pasir atau kerikil setebal 10 cm sedemikian hingga diterima oleh Direksi Pekerjaan.

3) Penumpukan Bahan (Stockpiles)

a) Bahan harus disimpan sedemikian hingga dapat mencegah terjadinya segregasi dan menjamin gradasi yang sebagaimana mestinya, serta tidak terdapat kadar air yang berlebihan. Tinggi maksimum dari penumpukan bahan harus dibatasi sampai maksimum 5 meter

b) Penumpukan berbagai jenis agregat yang akan dipergunakan untuk campuran aspal, burtu atau burda, penetrasi macadam atau beton harus dilakukan secara terpisah menurut masing-masing ukuran nominal agregat. Dinding pemisah dari papan dapat digunakan untuk harus mencegah tercampurnya agregat-agregat tersebut.

c) Tumpukan agregat untuk untuk lapis pondasi atas dan bawah harus dilindungi dari hujan untuk mencegah terjadinya kejenuhan agregat yang akan mengurangi mutu bahan yang dihampar atau paling tidak mempengaruhi penghamparan bahan.

1.11.4 PEMBAYARAN

1) Kontraktor harus melakukan semua pengaturan dengan pemilik atau pemakai lahan untuk memperoleh hak konsesi yang diperlukan sehingga dapat mengambil bahan yang akan digunakan dalam Pekerjaan. Kontraktor bertanggungjawab atas semua kompensasi dan restribusi yang harus dibayarkan sehubungan dengan penggalian bahan atau keperluan lainnya. Tidak ada pembayaran terpisah yang akan dilakukan untuk kompensasi dan restribusi yang dibayar Kontraktor, dan seluruh biaya tersebut harus sudah dimasukkan ke dalam Harga Satuan untuk mata pembayaran yang terkait dalam Daftar Kuantitas dan Harga.

2) Kontraktor harus bertanggungjawab untuk membuat jalan masuk, membuang gundukan tanah dan semua biaya pelaksanaan lainnya yang diperlukan untuk pengadaan bahan, termasuk pengembalian lapisan humus dan meninggalkan daerah dan jalan masuk itu dalam kondisi rapi dan dapat diterima. Seluruh biaya tersebut harus sudah dimasukkan ke dalam Harga Satuan untuk mata pembayaran yang terkait dalam Daftar Kuantitas dan Harga.

SEKSI 1.12

JADWAL PELAKSANAAN

1.12.1 UMUM

1) Uraian

Jadwal pelaksanaan diperlukan untuk perencanaan, pelaksanaan dan pemantauan yang sebagaimana mestinya atas pekerjaan. Jadwal tersebut diperlukan untuk menjelaskan kegiatan-kegiatan pekerjaan setelah kegiatan dalam program mobilisasi telah selesai.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Syarat-syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak)	:	Pasal-pasal yang berkaitan
b)	Mobilisasi	:	Seksi 1.2
c)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
d)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
e)	Prosedur Variasi	:	Seksi 1.13

3) Pengajuan

a) Kontraktor harus menyiapkan jadwal pelaksanaan dalam batas waktu 15 hari setelah Surat Penunjukan Pemenang. Jadwal pelaksanaan itu harus diserahkan dan mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan, dengan detil yang disyaratkan dalam Pasal 1.12.2 dari Spesifikasi ini, dimana detil tersebut harus menunjukkan urutan kegiatan yang diusulkan oleh Kontraktor dalam melaksanakan Pekerjaan.

b) Setiap akhir setiap bulan Kontraktor harus melengkapi Jadwal Pelaksanaan untuk menggambarkan secara akurat kemajuan pekerjaan (progress) aktual sampai tanggal 25 pada bulan tersebut.

c) Setiap interval mingguan Kontraktor harus menyerahkan pada setiap hari Senin pagi, jadwal kegiatan mingguan yang menunjukkan lokasi seluruh operasi dan kegiatan yang akan dilaksanakan selama minggu tersebut.

d) Jadwal Pelaksanaan untuk Sub Kontraktor harus diserahkan terpisah atau menjadi satu dalam seluruh jadwal pelaksanaan.

1.12.2 DETIL JADWAL PELAKSANAAN

1) Jadwal Kemajuan Keuangan

Kontraktor harus membuat Jadwal Kemajuan Keuangan dalam bentuk diagram balok horisontal dan dilengkapi kurva yang menggambarkan seluruh kemajuan pekerjaan dengan karakteristik berikut :

a) Setiap jenis Mata Pembayaran atau kegiatan dari kelompok Mata Pembayaran yang berkaitan harus digambarkan dalam diagram balok yang terpisah, dan harus dibentuk sesuai dengan urutan dari masing-masing kegiatan pekerjaan.

b) Skala waktu dalam arah horisontal harus dinyatakan berdasarkan satuan bulan.

c) Setiap diagram balok horisontal harus mempunyai ruangan untuk mencatat kemajuan aktual dari setiap pekerjaan dibandingkan dengan kemajuan rencana.

d) Kurva seluruh kemajuan pekerjaan (overall progress) harus dapat memberikan gambaran tentang kemajuan keuangan rencana pada setiap akhir bulan terhadap kemajuan keuangan aktual.

e) Skala dan format dari Jadwal Kemajuan Keuangan harus sedemikian rupa hingga tersedia ruangan untuk pencatatan, revisi dan pemutakhiran mendatang. Ukuran lembar kertas minimum adalah A3.

2) Analisa Jaringan (Network Analysis)

Jika diperlukan oleh Direksi Pekerjaan, Kontraktor harus menyediakan Analisa Jaringan yang menunjukkan awal dan akhir setiap tanggal mulainya suatu kegiatan sehingga dapat diperoleh suatu jadwal jalur kritis (critical path schedule) dan dapat diperoleh jadwal untuk menentukan jenis-jenis pekerjaan yang kritis dalam seluruh jadwal pelaksanaan.

3) Jadwal Produksi Untuk Instalasi Pencampur Aspal (AMP) dan Peralatan Pendukung

Kontraktor harus menyediakan Jadwal untuk Instalasi Pencampur Aspal dan Peralatan Pendukung secara terpisah, disertai dengan suatu perhitungan yang menunjukkan bahwa hasil produksi Instalasi Pencampur Aspal dapat tercapai sesuai rencana kebutuhan.

4) Jadwal Penyediaan Bahan

Kontraktor harus menyediakan jadwal yang terpisah untuk lokasi semua sumber bahan, bersama dengan rencana tanggal penyerahan contoh-contoh bahan dan rencana produksi bahan dan jadwal pengiriman.

5) Jadwal Pelaksanaan Jembatan

Kontraktor harus menyediakan jadwal pelaksanaan setiap jembatan dengan skala balok horisontal untuk setiap jenis pekerjaan dan pelengkapnya untuk pencatatan kemajuan pekerjaan (progress) aktual terhadap program untuk setiap mata pembayaran.

1.12.3 REVISI JADWAL PELAKSANAAN

1) Waktu

Revisi semua jadwal pelaksanaan yang diuraikan pada Pasal 1.12.2 harus dilaksanakan bilamana kemajuan keuangan aktual berbeda lebih dari 20 (dua puluh) persen dari kemajuan keuangan rencana atau bilamana terdapat perubahan kuantitas yang menyolok setelah diterbitkannya Variasi atau Addenda.

2) Laporan

Pada saat menyerahkan Revisi Jadwal Pelaksanaan maka Kontraktor harus melengkapi laporan ringkas yang memberikan alasan-alasan timbulnya revisi, yang harus meliputi :

a) Uraian revisi, termasuk pengaruh pada seluruh jadwal karena adanya perubahan cakupan, revisi dalam kuantitas atau perubahan jangka waktu kegiatan dan perubahan lainnya yang dapat mempengaruhi jadwal.

b) Pembahasan lokasi-lokasi ynag bermasalah, termasuk faktor-faktor penghambat yang sedang berlangsung maupun yang harus diperkirakan serta dampaknya.

c) Tindakan perbaikan yang diambil, diusulkan dan pengaruhnya.

1.12.4 RAPAT PEMBUKTIAN KETERLAMBATAN (Show Cause Meeting)

Pertemuan ini diadakan dalam hal terjadinya keterlambatan progres phisik oleh Kontraktor berdasarkan skedule kontrak (Contract Schedule).
Dalam hal terjadi keterlambatan progres phisik oleh Kontraktor, maka prosedur ini harus diikuti dalam untuk mengambil keputusan :

(i) Jika terjadinya keterlambatan progres phisik antara 5 % - 7 %, maka Rapat Pembuktian Keterlambatan (Show Cause Meeting) akan dilaksanakan antara Pemimpin Proyek, Konsultan Pengawas Lapangan (Supervisor Engineer) dan Kontraktor.

(ii) Jika terjadinya keterlambatan progres phisik antara 7 % - 10 %, maka Rapat Pembuktian Keterlambatan (Show Cause Meeting) akan dilaksanakan antara Kepala Dinas Prasarana Wilayah tingkat Propinsi (Kepala PPPJJ), Pemimpin Proyek, Konsultan Kepala Pengawas Lapangan (Chief Supervision Engineer Consultant), Konsultan Pengawas Lapangan (Supervision Engineer Consultant) dan Kontraktor.

(iii) Jika terjadinya keterlambatan progres phisik lebih besar dari 10 % dan tidak boleh lebih besar dari 15 %, maka Rapat Pembuktian Keterlambatan (Show Cause Meeting) akan dilaksanakan di tingkat Pusat dengan Direktur Pelaksanaan Prasarana Wilayah sesuai wilayah yang bersangkutan, untuk mengambil keputusan apakah Kontraktor dapat melanjutkan pekerjaannya/ kontraknya. Bilamana antara ketiga belah pihak sepakat, maka Kontraktor dapat melanjutkan pekerjaannya atau bilamana tidak maka Kontraktor akan diberhentikan kontraknya.

Semua kegiatan Rapat Pembuktian Keterlambatan (SCM) harus dibuat dalam Berita Acara Rapat Pembuktian Keterlambatan yang ditandatangani oleh Pimpinan dari masing-masing pihak sebagai catatan untuk membuat Persetujuan atas tindakan yang akan dilakukan berikutnya.

SEKSI 1.13

PROSEDUR VARIASI

1.13.1 UMUM

1) Uraian

Perubahan-perubahan atas pekerjaan dapat terjadi karena diprakarsai baik oleh Direksi Pekerjaan maupun oleh Kontraktor, dan harus disepakati serta ditandatangani oleh kedua belah pihak yang dituangkan dalam Variasi. Bilamana dasar pembayaran yang dituangkan dalam Variasi tersebut mengakibatkan variasi dalam Struktur Harga Satuan Mata Pembayaran atau variasi dalam Jumlah Harga Kontrak, maka Variasi tersebut harus dinegosiasi dan dituangkan dalam Addendum Kontrak.

Variasi dan Addenda Kontrak harus memenuhi ketentuan berikut :

a) Variasi :

Perintah tertulis yang dibuat oleh Direksi Pekerjaan dan ditandatangani pula oleh Kontraktor, menunjukkan bahwa Kontraktor menerima perubahan-perubahan dalam Pekerjaan atau Dokumen Kontrak, persetujuan Kontraktor atas dasar pembayaran dan penyesuaian waktu, jika ada, untuk pelaksanaan atas perubahan-perubahan tersebut. Variasi harus diterbitkan dalam format standar dan harus mencakup semua perintah yang dikeluarkan oleh Direksi Pekerjaan yang akan mempengaruhi perubahan Dokumen Kontrak atau perintah sebelumnya yang telah dikeluarkan oleh Direksi Pekerjaan.

b) Addenda :

Perjanjian tertulis antara Pemilik dan Kontraktor, yang memuat perubahan-perubahan dalam Pekerjaan atau Dokumen Kontrak yang mengakibatkan variasi dalam struktur Harga Satuan Mata Pembayaran atau variasi yang diperkirakan dalam Jumlah Harga Kontrak dan telah dinegosiasi dan disepakati terlebih dahulu dalam Variasi. Addenda juga harus dibuat pada saat penutupan Kontrak dan semua perubahan kontraktual atau teknis penting lainnya tanpa memandang apakah terjadi variasi struktur Harga Satuan atau Jumlah Harga Kontrak

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Syarat-syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak)	:	Pasal-pasal yang berkaitan
b)	Pembayaran Sertifikat Bulanan	:	Seksi 1.6
c)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
d)	Jadwal Pelaksanaan	:	Seksi 1.12
e)	Penutupan Kontrak	:	Seksi 1.14
f)	Dokumen Rekaman Proyek	:	Seksi 1.15

3) Pengajuan

a) Pihak Kontraktor harus menunjuk secara tertulis salah seorang anggota dalam perusahaannya untuk menerima variasi dalam Pekerjaan dan bertanggungjawab untuk memberitahu kepada para pelaksana lainnya tentang adanya variasi tersebut.

b) Direksi Pekerjaan akan menunjuk secara tertulis orang yang diberi wewenang untuk mengurus prosedur Variasi atas nama Pemilik.

c) Kontraktor harus melengkapi perhitungan untuk setiap usulan pekerjaan yang akan dibayar lump sum, dan untuk setiap Harga Satuan yang belum ditetapkan sebelumnya dengan data pendukung yang lengkap sehingga dapat dievaluasi oleh Direksi Pekerjaan.

1.13.2 PROSEDUR AWAL VARIASI

1) Direksi Pekerjaan dapat memprakarsai Variasi dengan memberitahu secara tertulis kepada Kontraktor, uraian berikut :

a) Uraian detil usulan perubahan dan lokasinya dalam proyek.

b) Gambar dan Spesifikasi tambahan atau revisinya untuk melengkapi detil usulan perubahan.

c) Perkiraan jangka waktu yang diperlukan untuk membuat usulan perubahan.

d) Baik usulan perubahan dapat dilaksanakan menurut struktur Harga Satuan Mata Pembayaran yang ada, maupun setiap Harga Satuan baru atau Jumlah Harga tambahan yang diperlukan harus disepakati terlebih dahulu untuk kemudian dituangkan ke dalam Addendum Kontrak.

Pemberitahuan yang demikian hanya merupakan informasi, dan bukan sebagai suatu perintah untuk melakukan perubahan dan juga bukan untuk menghentikan pekerjaan yang sedang berlangsung.

2) Kontraktor dapat mengajukan permohonan perubahan dengan memberitahu secara tertulis kepada Direksi Pekerjaan, uraian berikut :

a) Uraian usulan perubahan.

b) Keterangan tentang alasan untuk mengajukan perubahan.

c) Keterangan tentang pengaruh terhadap Jadwal Pelaksanaan (bila ada).

d) Keterangan tentang pengaruh terhadap pekerjaan Sub Kontraktor (bila ada).

e) Penjelasan detil baik untuk semua maupun sebagian dari usulan perubahan akan dilaksanakan menurut struktur Harga Satuan Mata Pembayaran yang ada, bersama dengan setiap Harga Satuan baru atau Jumlah Harga yang dipandang Kontraktor memerlukan kesepakatan.

1.13.3 PELAKSANAAN VARIASI

1) Isi Variasi akan didasarkan pada salah satu dari :

a) Permintaan Direksi Pekerjaan dan jawaban Kontraktor sebagaimana disepakati bersama antara Direksi Pekerjaan dan Kontraktor; atau

b) Permohonan Kontraktor atas suatu perubahan, sebagaimana diterima oleh Direksi Pekerjaan

2) Direksi Pekerjaan akan menyiapkan Variasi dan memberi nomor urut Variasi tersebut.

3) Variasi akan menguraikan perubahan dalam Pekerjaan, baik penambahan maupun penghapusan, dengan lampiran Dokumen Kontrak yang direvisi seperlunya untuk menentukan detil perubahan tersebut.

4) Variasi akan menetapkan dasar pembayaran dan setiap penyesuaian waktu yang dibutuhkan sebagai akibat adanya perubahan tersebut, dan bilamana diperlukan, akan menetapkan setiap Harga Satuan baru atau Jumlah Harga tambahan yang telah dinegosiasi sebelumnya antara Direksi Pekerjaan dan Kontraktor, yang diperlukan untuk dituangkan dalam Addendum.

5) Direksi Pekerjaan akan menandatangani dan memberi tanggal Variasi tersebut sebagai perintah supaya Kontraktor dapat memulai melaksanaan perubahan.

6) Kontraktor harus menandatangani dan memberi tanggal Variasi tersebut, untuk menunjukkan bahwa Kontraktor sepakat atas detil didalam perubahan tersebut.

1.13.4 PELAKSANAAN ADDENDA

1) Isi Addenda akan didasarkan pada salah satu dari hal-hal berikut :

a) Perintah Pemilik untuk melaksanakan perubahan atas Dokumen Kontrak, atau;

b) Karena adanya perubahan kontraktual atau teknis yang penting, atau;

c) Variasi atau Variasi-variasi yang telah ditandatangani yang berisi Harga Satuan Mata Pembayaran baru atau Jumlah Harga tambahan, atau;

d) Karena adanya perubahan perkiraan kuantitas sebagai akibat suatu variasi dalam Jumlah Harga Kontrak, sebagaimana yang dimasukkan ke dalam Perjanjian Kontrak atau Addendum sebelumnya, atau;

e) Perhitungan kuantitas akhir dan Jumlah Harga Kontrak. untuk Addenda Penutup pada saat Penutupan Kontrak;

(2) Direksi Pekerjaan akan menyiapkan Addendum.

(3) Addendum akan menguraikan setiap perubahan kontraktual, teknis atau kuantitas, baik penambahan ataupun penghapusan mata pembayaran, dengan lampiran-lampiran Dokumen Kontrak yang direvisi untuk menentukan detil perubahan.

(4) Addendum akan memberikan perhitungan ringkas untuk setiap tambahan atau penyesuaian Harga Satuan bersama dengan setiap variasi dalam Harga Kontrak atau penyesuaian Periode Kontrak.

(5) Pemilik dan Kontraktor akan menandatangani Addendum tersebut dan menyampaikannya kepada Pemilik untuk persetujuan dan tandatangannya.

SEKSI 1.14

PENUTUPAN KONTRAK

1.14.1 UMUM

1) Kontraktor harus mengikuti semua ketentuan seperti disebutkan dalam Syarat-syarat Kontrak dan Spesifikasi yang menyangkut Penutupan Kontrak.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Syarat-syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak)	:	Pasal-pasal yang berkaitan
b)	Pembayaran Sertifikat Bulanan	:	Seksi 1.6
c)	Prosedur Variasi	:	Seksi 1.13
d)	Dokumen Rekaman Proyek	:	Seksi 1.15
e)	Pekerjaan Pembersihan	:	Seksi 1.16

1.14.2 BERITA ACARA PENYELESAIAN AKHIR

1) Waktu

Dalam batas waktu dan sesuai dengan ketentuan pada Pasal-pasal yang berkaitan dalam Syarat-syarat Kontrak dan bilamana Kontraktor menganggap bahwa Pekerjaan tersebut telah selesai, termasuk semua kewajiban dalam periode pemeliharaan, maka Kontraktor harus mengajukan permohonan untuk penyerahan akhir. Setelah penyelesaian seluruh pekerjaan perbaikan (remedial work) yang diminta oleh Panitia Serah Terima, dan dilanjutkan dengan pemeriksaan akhir dan Pekerjaan tersebut dapat diterima, maka Direksi Pekerjaan harus menyiapkan dan menerbitkan Berita Acara Penyelesaian Akhir.

2) Isi Permohonan Kontraktor

Permohonan serah terima akhir harus memuat keterangan Kontraktor berikut :

a) Dokumen Kontrak telah sepenuhnya ditelaah, dan;

b) Pekerjaan telah dilaksanakan sesuai dengan Dokumen Kontrak, dan;

c) Pekerjaan telah sepenuhnya diperiksa dan diuji sesuai dengan ketentuan dalam Dokumen Kontrak, dan bahwa semua pemeriksaan dan hasil pengujian telah diterima oleh Direksi Pekerjaan, dan;

d) Pekerjaan telah lengkap dan siap untuk pemeriksaan akhir dan Serah Terima. Akhir.

1.14.3 PENGAJUAN BERITA ACARA PEMBAYARAN AKHIR

1) Waktu

Dalam batas waktu dan sesuai dengan ketentuan pada Pasal-pasal yang berkaitan dalam Syarat-syarat Kontrak, Kontraktor harus mengajukan permohonan pembayaran akhir bersama dengan semua detil pendukung sebagaimana diperlukan oleh Direksi Pekerjaan. Setelah ditelaah oleh Direksi pekerjaan dan jika perlu diamandemen oleh Kontraktor, Direksi Pekerjaan akan menerbitkan Berita Acara Pembayaran Akhir oleh Pemilik.

2) Isi Berita Acara

Isi Berita Acara untuk Pembayaran Akhir yang diterbitkan oleh Direksi Pekerjaan, harus termasuk, tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut :

a) Jumlah Harga Kontrak seperti yang tercantum dalam Kontrak.

b) Kuantitas akhir pekerjaan yang telah diselesaikan seperti yang dibuktikan dalam berita acara pengukuran dan hasil perhitungan pada pekerjaan yang bersangkutan

c) Nilai setiap pekerjaan tambah atau kurang seperti disahkan dalam Addenda selama Periode Kontrak.

d) Nilai setiap penambahan atau pengurangan terhadap Jumlah Harga Kontrak sebagai akibat dari :

   i) Denda akibat keterlambatan, bila ada.

   ii) Pekerjaan yang tidak lengkap atau tidak benar.

   iii) Variasi yang telah disetujui tetapi masih harus dituangkan dalam Addendum.

   iv) Setiap penyesuaian lainnya yang diperlukan pada ketentuan dan persya-ratan dalam Dokumen Kontrak.

e) Perhitungan Jumlah Harga Kontrak akhir.

f) Ringkasan lembaran neraca yang menunjukkan selesainya Pengembalian Semua Uang Muka dan pencairan semua Uang Yang Ditahan (Retention Money).

g) Jadwal tentang seluruh pembayaran yang telah disahkan oleh Direksi Pekerjaan.

h) Jumlah yang menjadi hak atau yang harus dipotong dari Kontraktor.

1.14.4 ADDENDUM PENUTUP

Berdasarkan detil Berita Acara Pembayaran Akhir yang dibuat oleh Direksi Pekerjaan, Direksi Pekerjaan harus juga menyiapkan Addendum Penutup yang harus ditandatangani Pemilik dan Kontraktor, dilengkapi dengan perhitungan akhir dari Jumlah Harga Kontrak. Setelah memperoleh tanda tangan Kontraktor, selanjutnya Direksi Pekerjaan harus menyerahkan Addendum Penutup tersebut ke Pemilik untuk ditandatangani bersama-sama dengan Berita Acara Pembayaran Akhir yang telah disetujui.

SEKSI 1.15

DOKUMEN REKAMAN PROYEK

1.15.1 UMUM

1) Uraian

Selama pelaksanaan Pekerjaan Kontraktor harus menjaga rekaman yang akurat dari semua perubahan yang terjadi dalam Dokumen Kontrak dalam satu set Dokumen Rekaman Proyek, dan harus memindahkan informasi akhir tersebut ke dalam Dokumen Rekaman Akhir sebelum penyelesaian Pekerjaan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Pembayaran Sertifikat Bulanan	:	Seksi 1.6
b)	Penutupan Kontrak	:	Seksi 1.14

3) Pengajuan

a) Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan satu set Dokumen Rekaman Proyek yang dalam keadaan terpelihara pada setiap bulan tanggal 25 untuk mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan. Dokumen Rekaman Proyek yang telah disetujui Direksi Pekerjaan ini, menjadi prasyarat untuk pengesahan Sertifikat Bulanan.

b) Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Rekaman Proyek akhir pada saat permohonan Berita Acara Penyelesaian Akhir untuk mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan, disertai dengan surat pengantar yang berisi :

i) Tanggal.

ii) Nomor dan Nama Proyek.

iii) Nama dan Alamat Kontraktor.

iv) Judul dan Nomor tiap Dokumen Rekaman.

v) Berita Acara yang menyatakan bahwa setiap dokumen yang diserahkan telah lengkap dan benar.

vi) Tanda tangan Kontraktor, atau wakilnya yang sah.

1.15.2 DOKUMEN REKAMAN PROYEK

1) Dokumen Kerja *(Job Set)*

Segera setelah Pengumuman Pemenang, Kontraktor dapat memperoleh 1 (satu) set lengkap semua Dokumen yang berhubungan dengan Kontrak tanpa biaya dari Direksi Pekerjaan. Dokumen Kerja akan mencakup :

a) Syarat-syarat Kontrak.

b) Spesifikasi.

c) Gambar.

d) Addenda (bila ada).

e) Modifikasi lainnya terhadap Kontrak.

f) Catatan hasil pengujian lapangan (bila ada).

2) Penyimpanan Dokumen Kerja

Dokumen Kerja harus disimpan dan diarsipkan dalam rak-rak di kantor lapangan, dan Kontraktor harus menjaga dokumen kerja tersebut terlindung dari kehilangan atau kerusakan sampai pemindahan data akhir ke dalam Dokumentasi Proyek Akhir telah selesai dilaksanakan. Dokumen rekaman tersebut tidak boleh digunakan untuk maksud-maksud pelaksanaan pekerjaan dan dokumen tersebut harus selalu tersedia setiap saat untuk diperiksa oleh Direksi Pekerjaan atau Pemilik.

1.15.3 BAHAN REKAMAN PROYEK

Segera setelah semua bahan, aspal, agregat, bahan bahu jalan, semen, beton, campuran aspal panas, dan sebagainya disetujui, maka semua contoh yang telah disetujui harus disimpan dengan baik di lapangan.

1.15.4 PEMELIHARAAN DOKUMEN PELAKSANAAN PROYEK

1) Penanggungjawab

Kontraktor harus melimpahkan tanggung jawab pemeliharaan Dokumen Rekaman kepada salah seseorang staf yang ditunjuk sebagaimana yang telah disetujui oleh Direksi Pekerjaan sebelumnya.

2) Pemberian Tanda

Segera setelah diterimanya Dokumen Kerja (Job Set), Kontraktor harus memberi tanda pada setiap dokumen dengan judul “Dokumen Rekaman Proyek – Dokumen Kerja”, dalam huruf cetak setinggi 5 cm.

3) Pemeliharaan

Pada saat penyelesaian Kontrak, kemungkinan sejumlah Dokumen Kerja harus dikeluarkan untuk mencatat masukan-masukan baru dan untuk pemeriksaan, dan dalam kondisi-kondisi yang demikian kegiatan seperti ini akan dilaksanakan, maka Kontraktor harus mencari cara yang cocok untuk melindungi dokumen kerja tersebut untuk disetujui Direksi Pekerjaan.

4) Tata Cara Membuat Catatan dalam Gambar

Catatan pada Gambar harus dilakukan dengan menggunakan pensil berwarna yang dapat dihapus (tidak boleh memakai tinta), perubahan harus diuraikan dengan jelas dengan pencatatan dan kalau perlu dengan garis grafis. Catat tanggal semua masukan. Berilah tanda perhatian pada setiap catatan dengan tanda "awan" pada tempat atau tempat-tempat yang mengalami perubahan. Bilamana terjadi perubahan yang tumpang tindih *(over-laping)*, maka disarankan menggunakan warna yang berbeda untuk setiap perubahan. Dokumen rekaman harus selalu diperbaharui jangan sampai terdapat bagian yang tertanam dalam setiap pekerjaan yang dikerjakan tidak tercatat.

Beri tanda yang jelas untuk mencatat setiap detil pelaksanaan, misalnya :

a) Kedalaman berbagai elemen pondasi sehubungan dengan data yang ditunjukkan.

b) Posisi horisontal maupun vertikal untuk utilitas bawah permukaan harus ditandai pada bagian permukaan pekerjaan yang permanen.

c) Lokasi utilitas yang tertanam dalam pekerjaan harus diberi tanda sehingga mudah terlihat dengan tanda-tanda khusus pada struktur.

d) Perubahan dimensi dan detil pelaksanaan di lapangan.

e) Perubahan yang terjadi dengan adanya Variasi.

f) Gambar detil yang tidak terdapat dalam Gambar asli.

5) Waktu Pencatatan

Semua catatan harus dibuat dalam jangka waktu 24 jam terhitung sejak diterimanya informasi.

6) Keakuratan

Gunakan semua sarana yang diperlukan, termasuk perlengkapan khusus yang dipakai untuk pengukuran, untuk menentukan lokasi bagian-bagian yang terpasang dan untuk memperoleh data masukan yang akurat.

Kontraktor harus melakukan koordinasi atas semua perubahan yang terjadi dalam Dokumen Rekaman, membuat catatan yang sesuai dan sebagaimana mestinya pada setiap halaman Spesifikasi dan pada lembaran Gambar dan pada Dokumen lainnya, dimana pencatatan yang demikian diperlukan untuk menunjukkan perubahan yang sebenarnya terjadi. Keakuratan rekaman harus sedemikian rupa sehingga setiap pencarian bagian-bagian pekerjaan yang ditunjukkan dalam Dokumen Kontrak di kemudian hari dapat dengan mudah diperoleh dari Dokumen Rekaman yang telah disetujui.

1.15.4 DOKUMEN REKAMAN AKHIR

1) Umum

Tujuan pembuatan Dokumen Rekaman Akhir adalah menyiapkan informasi nyata menyangkut semua aspek Pekerjaan, baik yang tertanam maupun yang terlihat, untuk memungkinkan modifikasi rancangan di kemudian hari dapat dilaksanakan tanpa pengukuran ulang yang lama dan mahal, tanpa investigasi dan pemeriksaan ulang.

2) Pemindahan Data ke dalam Gambar

Seluruh perubahan data yang ditunjukkan dalam Dokumen Kerja dari Gambar Rekaman harus dipindahkan dengan teliti ke dalam Gambar Rekaman Akhir menurut masing-masing gambar aslinya, dan penjelasan yang lengkap dari semua perubahan selama pelaksanaan dan lokasi aktual dari semua jenis pekerjaan harus ditunjukkan dengan jelas. Berilah tanda perhatian pada setiap catatan dengan tanda "awan" yang mengelilingi tempat atau tempat-tempat yang mengalami perubahan. Buatlah semua catatan perubahan pada dokumen yang asli dengan rapi, konsisten, dan ditulis dengan tinta atau pinsil keras hitam.

3) Pemindahan Data ke Dokumen Lain

Bilamana dokumen selain Gambar telah dijaga bersih selama pelaksanaan Pekerjaan, dan bila setiap data masukan telah dicatat dengan rapi agar dapat disetujui oleh Direksi Pekerjaan, maka dokumen kerja *(job set)* dari Dokumen tersebut (selain Gambar) akan diterima Direksi Pekerjaan sebagai Dokumen Rekaman Akhir untuk Dokumen tersebut. Bilamana Dokumen yang demikian belum dapat disetujui oleh Direksi Pekerjaan, maka Kontraktor harus menyiapkan salinan baru dari Dokumen yang diperoleh dari Direksi Pekerjaan. Pemindahan perubahan data ke dalam salinan baru ini harus dilakukan dengan hati-hati agar dapat disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

4) Peninjauan dan Persetujuan

Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan satu set lengkap Dokumen Rekaman Akhir pada saat mengajukan permohonan Berita Acara Serah Terima Sementara. Bilamana diminta oleh Direski Pekerjaaan, maka Kontraktor harus mengikuti rapat atau rapat-rapat peninjauan *(review)*, melaksanakan setiap perubahan yang diperlukan dan segera menyerahkan kembali Dokumen Rekaman Akhir kepada Direksi Pekerjaan untuk dapat diterima.

5) Perubahan Setelah Dokumen Diterima

Kontraktor tidak bertanggungjawab untuk mencatat perubahan Pekerjaan setelah Serah Terima Sementara Pekerjaan, kecuali perubahan yang diakibatkan oleh penggantian, perbaikan, dan perubahan yang dilakukan Kontraktor sebagai bagian dari kewajibannya *(guarantee)*.

SEKSI 1.16

PEKERJAAN PEMBERSIHAN

1.16.1 UMUM

1) Uraian

Selama periode pelaksanaan pekerjaan, Kontraktor harus memelihara Pekerjaan bebas dari akumulasi sisa bahan bangunan, kotoran dan sampah, yang diakibatkan oleh operasi pelaksanaan. Pada saat selesainya Pekerjaan, semua sisa bahan bangunan dan bahan-bahan tak terpakai, sampah, perlengkapan, peralatan dan mesin-mesin harus disingkirkan, seluruh permukaan terekspos yang nampak harus dibersihkan dan proyek ditinggal dalam kondisi siap pakai dan diterima oleh Direksi Pekerjaan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Syarat-syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak)	:	Pasal-pasal yang berkaitan
b)	Penutupan Kontrak	:	Seksi 1.14
c)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1

1.16.2 PEMBERSIHAN SELAMA PELAKSANAAN

1) Kontraktor harus melakukan pembersihan secara teratur untuk menjamin bahwa tempat kerja, struktur, kantor sementara, tempat hunian dipelihara bebas dari akumulasi sisa bahan bangunan, sampah dan kotoran lainnya yang diakibatkan oleh operasi-operasi di tempat kerja dan memelihara tempat kerja dalam kondisi rapi dan bersih setiap saat.

2) Kontraktor harus menjamin bahwa sistem drainase terpelihara dan bebas dari kotoran dan bahan yang lepas dan berada dalam kondisi operasional pada setiap saat

3) Kontraktor harus menjamin bahwa rumput yang tumbuh pada berm lama atau yang baru dikerjakan dan pada talud samping dipangkas dan dipelihara sedemikian rupa sehingga ketinggiannya maksimum 3 cm.

4) Bilamana dianggap perlu, Kontraktor harus menyemprot bahan dan sampah yang kering dengan air untuk mencegah debu atau pasir yang beterbangan.

5) Kontraktor harus menjamin bahwa rambu jalan dan sejenisnya dibersihkan secara teratur agar bebas dari kotoran dan bahan lainnya.

6) Kontraktor haruis menyediakan drum di lapangan untuk menampung sisa bahan bangunan, kotoran dan sampah sebelum dibuang.

7) Kontraktor harus membuang sisa bahan bangunan, kotoran dan sampah di tempat yang telah ditentukan sesuai dengan Peraturan Pusat maupun Daerah dan Undang-undang Pencemaran Lingkungan yang berlaku.

8) Kontraktor tidak diperkenankan mengubur sampah atau sisa bahan bangunan di lokasi proyek tanpa persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

9) Kontraktor tidak diperkenankan membuang limbah berbahaya, seperti cairan kimia, minyak atau thinner cat ke dalam saluran atau sanitasi yang ada.

10) Kontraktor tidak diperkenankan membuang sisa bahan bangunan ke dalam sungai atau saluran air.

11) Bilamana Kontraktor menemukan bahwa saluran drainase samping atau bagian lain dari sistem drainase yang dipakai untuk pembuangan setiap jenis bahan selain dari pengaliran air permukaan, baik oleh pekerja Kontraktor maupun pihak lain, maka Kontraktor harus segera melaporkan kejadian tersebut kepada Direksi Pekerjaan, dan segera mengambil tindakan sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan untuk mencegah terjadinya pencemaran lebih lanjut.

1.16.3 PEMBERSIHAN AKHIR

1) Pada saat penyelesaian Pekerjaan, tempat kerja harus ditinggal dalam keadaan bersih dan siap untuk dipakai Pemilik. Kontraktor juga harus mengembalikan bagian-bagian dari tempat kerja yang tidak diperuntukkan dalam Dokumen Kontrak ke kondisi semula.

2) Pada saat pembersihan akhir, semua perkerasan, kerb, dan struktur harus diperiksa ulang untuk mengetahui kerusakan fisik yang mungkin ditemukan sebelum pembersihan akhir. Lokasi yang diperkeras di tempat kerja dan semua lokasi diperkeras untuk umum yang bersebelahan langsung dengan tempat kerja harus disikat sampai bersih. Permukaan lainnya harus digaru sampai bersih dan semua kotoran yang terkumpul harus dibuang.

1.16.4 DASAR PEMBAYARAN

Tidak ada pembayaran terpisah yang akan dibuat untuk operasi pembersihan yang dilakukan oleh Kontraktor sesuai dengan menurut Seksi dari Spesifikasi ini. Biaya untuk pekerjaan ini dipandang telah dimasukkan ke dalam berbagai harga penawaran lump sum untuk operasi Pemeliharaan Rutin sebagaimana disyaratkan dalam Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini.

SEKSI 1.17

ASPEK LINGKUNGAN HIDUP

1.17.1 UMUM

1) Uraian

Kontraktor harus memahami dampak lingkungan yang mungkin terjadi akibat pelaksanaan kegiatan konstruksi, serta cara penanganannya sesuai dengan petunjuk Direksi Pekerjaan.

Sebelum melaksanakan kegiatan fisik di lapangan, Kontraktor harus menyusun program pelaksanaan manajemen lingkungan yang harus mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Syarat-syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak)	:	Pasal-pasal yang berkaitan
b)	Pekerjaan Pembersihan	:	Seksi 1.16
c)	Galian	:	Seksi 3.1
d)	Pelebaran Perkerasan	:	Seksi 4.1
e)	Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat	:	Seksi 6.1
f)	Pengembalian Kondisi Selokan, Saluran Air, Galian dan Timbunan dan Penghijauan	:	Seksi 8.3
g)	Pasal-pasal yang berkaitan dengan Aspek Lingkungan Hidup untuk setiap Seksi dalam Spesifikasi ini.		

1.17.2 UPAYA PENGELOLAAN LINGKUNGAN (UKL)

1) Semua kendaraan dan mesin-mesin harus mempunyai peredam sehingga menghasilkan suara yang tidak membisingkan.

2) Semua kendaraan dan mesin-mesin harus menghasilkan gas buang pada tingkat yang sesuai dengan standar mutu udara.

3) Operasi dan pemeliharaan semua kendaraan dan mesin-mesin harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan pabrik pembuatnya.

4) Semua kegiatan pekerjaan harus dilaksanakan bukan pada malam hari.

5) Dalam pengadaan tenaga kerja dengan kemampuan dan keahlian sesuai dengan yang diperlukan maka prioritas harus diberikan kepada pekerja setempat.

6) Dalam pemilihan lokasi sumber bahan (quarry), beberapa arahan di bawah ini harus diperhatikan :

a) Prioritas harus diberikan pada lokasi sumber bahan yang sudah dibuka, bilamana jumlah dan mutunya memenuhi.

b) Lokasi sumber bahan harus dipilih dari yang dapat memberikan rasio kapasitas produksi tertinggi (baik kuantitas maupun kualitas) dan kehilangan sumber daya negara.

c) Lokasi sumber bahan yang berdekatan dengan alinyemen jalan, yang sangat mudah diambil, lebih disarankan.

d) Eksploitasi sumber bahan di daerah sumber daya alam yang vital harus dihindari, seperti hutan tanaman berkayu dan hutan lebat lainnya maupun daerah-daerah penghasil bahan makanan dan hutan lindung untuk burung dan hewan lainnya.

e) Disarankan untuk menghindari atau setidaknya mengurangi pemilihan lokasi sumber bahan di atau dekat dengan sungai. Meskipun pemilihan lokasi sumber bahan di luar dasar sungai tidak memungkinkan, sumber bahan yang terletak di sungai atau saluran kecil tetap tidak boleh diambil. Disarankan untuk memilih lokasi sumber bahan di petak-petak atau endapan alluvial yang terletak di dasar sungai tetapi tidak dialiri air pada kondisi air normal.

7) Penggalian di daerah sumber bahan hanya dilaksanakan untuk pemasokan bahan kebutuhan proyek.

8) Bilamana sumber bahan terletak di daerah bergunung atau berbukit, atau bilamana kondisi talud sangatlah mempengaruhi stabilitas lereng, maka penggalian bertangga harus dilaksanakan. Lereng setiap sumber bahan yang telah dibentuk kembali harus mempunyai kelandaian yang tidak kurang dari nilai rata-rata 1,3. Setelah pelaksanaan lereng bertangga dan pembaharuan sistem drainase sebagaimana juga disyaratkan dalam Pasal 3.1.1.(12).(d) dari Spesifikasi ini, permukaan tersebut harus dilengkapi dengan lapisan rumput dan ditanami dengan semak maupun pohon. Pemeliharaan tanaman ini diperlukan dalam dua tahun pertama setelah penanaman.

9) Pembentukan kembali lokasi sumber bahan dilaksanakan dengan kriteria berikut :

a) Kegiatan rehabilitasi harus dimulai sesegera mungkin setelah pekerjaan selesai dan kegiatan ini harus dilaksanakan bersama-sama dengan pengambilan bahan galian berikutnya.

b) Galian di lokasi sumber bahan harus ditimbun kembali dengan menggunakan bahan yang diperoleh dari pekerjaan pembersihan sebagaimana yang diuraikan dalam Seksi 1.16 dari Spesifikasi ini dan bahan galian tidak dapat digunakan untuk bahan konstruksi.

c) Kegiatan rehabilitasi dilaksanakan dengan memanfaatkan kembali bahan humus yang diperoleh dari pekerjaan pembersihan dan pembongkaran pada lapis permukaan tanah asli (kira-kira setebal 50 cm). Bahan humus ini ditumpuk agak landai dan ditempatkan di lokasi yang teduh dan jauh dari lokasi pengambilan bahan galian. Tumpukan humus ini ditutup dengan bahan organik seperti rumput atau daun. Perumputan dengan jenis herbaceous lebih disarankan. Tumpukan humus tersebut secara bertahap ditempatkan kembali di lokasi bekas galian pada sumber bahan dan selanjutnya ditutup dengan tanaman. Rumput, semak dan pohon dapat digunakan untuk penutupan ini.

Bilamana Kontraktor memperoleh bahan ini dari pemasok maka ketentuan pada butir (9).(c) diatas tidak digunakan.

10) Kegiatan pembersihan dan pembongkaran hanya dilaksanakan di daerah yang benar-benar diperlukan untuk Pekerjaan.

11) Pembabatan tanaman selama kegiatan pembersihan dan pembongkaran harus ditindak-lanjuti dengan penanaman kembali sedemikian hingga mendekati kondisi sebelum pembabatan.

12) Penanaman kembali dengan pohon atau semak sebagaimana yang disyaratkan dalam Seksi 4.1 dan 8.3 dari Spesifikasi ini harus mengikuti arahan berikut :

    a) Penggantian dengan tanaman sejenis yang ditebang, bila memungkinkan.

    b) Bilamana pertumbuhan tanaman dirasa agak lambat, maka tanaman yang berumur tiga tahun atau lebih harus digunakan, kecuali jika jenis tersebut tidak mampu menciptakan kondisi seperti semula atau tidak mampu memberikan perlindungan lereng dalam waktu yang lama. Selanjutnya, jenis tanaman dengan pertumbuhan sedang sampai cepat dapat digunakan.

    c) Jenis Authochthonous lebih disarankan untuk tanaman exotic.

    d) Untuk penanaman kembali semak, pemilihan jenis semak harus mengutama-kan jenis yang dapat memberi makanan dan perlindungan bagi binatang.

    e) Jenis tanaman berakar panjang tetapi tidak membahayakan stabilitas jalan dan tidak memerlukan biaya pemeliharaan yang tinggi lebih disarankan.

    f) Berbagai jenis tanaman yang baik untuk digunakan untuk penanaman kembali adalah : Leucaena leucocephala, Calliandra calonthrysus, Acacia auriculi-formis, Acacia ducurrens dan Gliricidia sepium.

    g) Pohon harus ditanam pada jarak yang cukup dari tepi jalan.

    h) Jarak antar pohon pada garis yang sama sekitar 15 meter.

    i) Pemeliharaan yang teratur pada tanaman yang ditanam kembali sangat diper-lukan.

    j) Pohon hasil penanaman kembali yang mati harus diganti dengan yang baru.

13) Permukaan yang menghasilkan sejumlah debu di atmosfer akibat kegiatan pekerjaan harus dibasahi secara teratur sebagaimana juga disyaratkan dalam Pasal 1.16.2.(4) dari Spesifikasi ini.

14) Kerusakan dan gangguan terhadap utilitas umum seperti jaringan telpon, listrik, gas, pipa air, fasilitas irigasi, pipa minyak, pipa pembuangan, pipa drainase, dan lain sebagainya, harus dicegah dengan upaya mendapatkan informasi tentang keberadaan lokasi utilitas yang ada, terutama utilitas apa yang terletak di bawah permukaan tanah.

15) Kontraktor harus bertanggungjawab atas perlindungan terhadap setiap fasilitas pipa kabel bawah tanah, saluran kabel bawah tanah atau jaringan bawah tanah lainnya atau struktur yang mungkin ditemukan dan perbaikan atas setaiap kerusakan yang diakibatkan operasi kegiatannya.

16) Bilamana sumur yang terletak di dekat lokasi pekerjaan yang dipengaruhi oleh kegiatan galian dan timbunan, maka sumur pengganti yang setara harus disediakan, meskipun harus membuat sumur baru, baik dengan penggalian maupun pengeboran, yang terletak sedekat mungkin dengan sumur lama.

17) Tumpahan minyak dan polusi bahan buangan yang berasal dari pekerjaan harus dicegah.

18) Aspal dan minyak buangan harus disimpan dalam tanki yang terletak diatas lantai beton yang lebih tinggi dari tanah sekitarnya dan dikelilingi dinding yang cukup tinggi sehingga dapat menghalangi tersebarnya cairan yang bocor atau tumpah.

19) Bahan aspal (termasuk air yang berasal dari mesin pencuci) dan minyak pemanas buangan tidak boleh dibuangkan ke dalam saluran air ataupun dibuang diatas tanah sebagaimana juga disyaratkan dalam Pasal 6.1.1.(7).(c) dari Spesifikasi ini.

20) Dampak lingkungan yang diakibatkan oleh pekerjaan jembatan harus dicegah dengan menggunakan teknik pengembalian bentuk yang cocok, sesuai dengan arahan berikut :

a) Kegiatan pengembalian bentuk harus dilaksanakan sesegera mungkin setelah pekerjaan selesai, bilamana memungkinkan, bersama-sama dengan pekerjaan.

b) Pengembalian bentuk tepi sungai harus dilaksanakan dengan pemadatan yang cukup pada tanah yang diganti, terutama untuk daerah yang kurang stabil, dan harus diberi tanaman pelindung yang cepat tumbuh (baik rumput maupun semak).

c) Untuk talud-talud yang penting dimana pengembalian bentuk dengan teknik rekayasa biologi (bioengineering) sangat diperlukan, maka cara “slope fascinate” (anyaman semak-semak) (Kraebel, 1936, Schiechtel : “Sicherungsarbeiten im landschaftsbau”, 1991, Austria) dapat digunakan. Bilamana kelandaian lereng tepi sungai di atas sekitar 1 : 3, dan untuk sungai dengan fluktuasi aliran yang besar dan resiko penggerusan yang tinggi pada saat banjir, maka cara “wooden green prop” (Hassenteufel, 1934, Schiechtel : “Sicherungsarbeiten im Landschaftsbau”, 1991, Austria) harus digunakan.

d) Jalan masuk yang dibuat di dalam saluran air untuk pelaksanaan pembuatan pier harus ditutup kembali dengan tumpukan tanah di sampingnya dan harus ditanami kembali.

21) Penggunaan sistem pelaksanaan yang memadai untuk mengurangi suara dan getaran yang diakibatkan oleh pekerjaan jembatan harus diterapkan.

1.17.3 DASAR PEMBAYARAN

Tidak ada pembayaran terpisah yang akan dibuat untuk pengelolaan lingkungan yang dilaksanakan sesuai dengan Seksi dari Spesifikasi ini. Biaya pekerjaan ini harus sudah termasuk dalam Harga Satuan dari semua Mata Pekerjaan yang terdapat dalam Kontrak, dimana harga tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan semua bahan, pekerja, peralatan, perlengkapan dan biaya lainnya yang diperlukan untuk pengelolaan lingkungan.

SEKSI 1.18

RELOKASI UTILITAS DAN PELAYANAN YANG ADA

1.18.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini mencakup relokasi jaringan bawah tanah, kabel, lampu penerangan jalan, tiang listrik, tiang telpon dan tiang lampu pengatur lalu lintas yang ada, bersama dengan semua perlengkapan yang terkait, sebagaimana diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan jalan yang lancar dan sebagaimana mestinya, yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Pengaturan dengan Instansi Setempat

a) Dalam konteks ini, istilah Instansi Setempat harus berarti setiap utilitas umum, instansi pemasok atau instansi lain yang bertanggung-jawab terhadap utilitas umum dan pelayanan.

b) Sesuai dengan Syarat-Syarat Kontrak, Kontraktor bertanggung-jawab untuk kontak dengan Instansi Setempat dan menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan berikut ini :

i) Detil lokasi dari semua utilitas dan pelayanan yang akan dipindahkan, ditempatkan atau terganggu sementara dalam mendukung pelaksanaan pekerjaan jalan yang direncanakan.

ii) Salinan yang berhubungan dengan Peraturan, Petunjuk, standar dan spesifikasi dari Instansi Setempat.

iii) Rencana kerja yang terinci yang menunjukkan relokasi utilitas dan pelayanan yang diperlukan.

iv) Persetujuan tertulis atas rencana ini dari setiap instansi setempat yang terkai, dan

v) Persetujuan atau perijinan dari Instansi Setempat yang diperlukan.

c) Pembayaran atas setiap biaya yang berhubungan dengan perolehan perijinan semacam ini, dsb. Harus menjadi tanggungjawab Kontraktor. Dalam segala hal, Pemilik wajib membantu Kontraktor untuk berhubungan dengan Instansi Setempat.

d) Setiap kerusakan utilitas dan pelayanan yang ada, yang disebabkan oleh operasi-operasi Kontraktor harus diperbaiki Kontraktor dengan biaya sendiri.

3) Pemeriksaan Pekerjaan dan Relokasi Fasilitas

a) Pekerjaan relokasi, bilamana dilaksanakan Kontraktor dengan persetujuan antara Instansi Setempat dengan Direksi Pekerjaan, harus menurut pemeriksaan dan penerimaan dengan kedua-duanya.

b) Bilamana pekerjaan ini dikerjakan oleh badan yang kurang sesuai maka Kontraktor harus bertanggung-jawab untuk melakukan pengaturan hal-hal yang perlu dengan Instansi Setempat untuk menjamin agar penyambungan kembali atas fasilitas tersebut dapat dilaksanakan dengan cepat dan memenuhi ketentuan setelah penyelesaian pekerjaan relokasi.

4) Jadwal Kerja

a) Pengaturan yang diperlukan dengan Instansi Setempat, sebagaimana disebutkan dalam Pasal 1.18.(2) diatas, harus dilaksanakan selama Periode Mobilisasi atau sebelumnya, dan Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan suatu program untuk pekerjaan relokasi sebelum akhir periode mobilisasi.

b) Bilamana gangguan sementara terhadap pelayanan yang ada tidak dapat dihindarkan selama pelaksanaan dalam Kontrak, maka Kontraktor harus membuat pengaturan yang diperlukan dengan Instansi Setempat, dan menyerahkan program atas pekerjaan tersebut kepada Direksi Pekerjaan, dalam 30 hari setelah pemberitahuan tertulis dari Direksi Pekerjaan atas persetujuan tersebut.

(c) Bilamana terjadi keterlambatan atas program yang disebutkan diatas, atau keterlambatan pengaturan dengan Instansi Setempat oleh Kontraktor, menyebabkan keterlambatan pelaksanaan pekerjaan jalan dan jembatan akibat dari kinerja pekerjaan relokasi tersebut atau gangguan sementara terhadap pelayanan yang ada, tidak akan dianggap sebagai alasan untuk memperpanjang waktu penyelesaian kontrak.

1.18.2 PELAKSANAAN

1) Pelaksanaan oleh Instansi Setempat

Jika tidak diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan, pemindahan, relokasi dan penyambungan kembali utilitas dan pelayanan yang ada harus menjadi tanggung-jawab, dan atas biaya Pemilik dan Instansi Setempat yang bersangkutan. Akan tetapi, Kontraktor harus bertanggung-jawab untuk membuat semua pengaturan yang diperlukan, menjaga fasilitas yang terekspos dari kerusakan, pembayaran biaya perijinan dan hal-hal lain sebagaimana terinci dalam Spesifikasi ini.

Bilamana terjadi keterlambatan atau akan terlambat dalam melaksanakan pekerjan jalan dan jembatan, meskipun pelaksanaan oleh Kontraktor telah memnuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini, Direksi Pekerjaan menurut pendapatnya dapat melakukan pengaturan dengan Instansi Setempat yang berkaitan dengan Kontraktor untuk melakukan semua atau sebagian pekerjaan relokasi, dan selain dari pengawasan oleh Instansi Setempat yang bersangkutan. Tidak ada pekerjaan yang boleh dikerjakan tanpa persetujuan tertulis dari Instansi Setempat yang bersangkutan dan Direksi Pekerjaan.

2) Pelaksanaan, atau Pelaksanaan Sebagian, oleh Kontraktor

a) Bilamana Direksi Pekerjaan memerintahkan beberapa atau semua pekerjaan relokasi untuk dilaksanakan oleh Kontraktor, Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan tersebut dengan ketat sesuai dengan Spesifikasi ini dan memenuhi semua peraturan, petunjuk, spesifikasi dan ketentuan lain atau petunjuk dari Instansi Setempat yang bersangkutan.

b) Kontraktor harus bertanggungjawab dalam memperoleh dari Instansi Setempat semua informasi tentang lokasi, fungsi dan penggunaan utilitas atau pelayanan yang akan dipindahkan dan harus melakukan investigasi secara menyeluruh terhadap kondisi lapangan sebelum mulai bekerja. Setiap kerusakan yang diakibatkan oleh operasi-operasi ini yang mengakibatkan pengabaian, kelalaian, dan kekurang-hati-hatian dari Kontraktor harus diperbaiki oleh Kontraktor dengan biayanya sendiri.

c) Pelayanan yang ada yang harus diputus baik sementara atau permanen, harus dialihkan atau dipotong dengan tepat dan aman di bawah pengawasan Instansi Setempat, dan semua bahan bongkaran harus dibersihkan dengan cermat dan disimpan di lapangan untuk pemulihan oleh pemilik (baik Instansi Setempat atau Pemilik, sebagaimana memungkinkan).

d) Bahan dengan permukaan lama yang dilapisi *(coating)* yang akan dipasang kembali di lokasi baru harus disiapkan, sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dan sesuai dengan ketentuan Instansi Setempat, dengan perlindungan atau pencegahan terhadap karat dan selanjutnya harus dicat ulang sebelum dipasang kembali.

(e) Bahan lama yang sangat rusak atau lapuk untuk dipasang kembali harus dibuang dari lapangan oleh Kontraktor, dan diganti dengan bahan baru sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana bahan lama menjadi tidak dapat digunakan karena kerusakan yang disebabkan oleh Kontraktor, harus diperbaiki atau diganti oleh Kontraktor dengan biaya sendiri, kecuali jika terdapat perjanjian dua belah pihak yang menyatakan bahwa kerusakan tersebut memang tidak dapat dihindarkan.

(f) Lubang atau kerusakan lainnya yang terjadi di lapangan harus dikembalikan kondisinya oleh Kontraktor sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dan sesuai dengan persyaratan yang relevan dengan Dokumen Kontrak.

1.18.3 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

Mata Pembayaran yang terpisah untuk tiap Instansi Setempat yang relevan disediakan dalam Seksi ini untuk pemindahan, relokasi atau gangguan terhadap Utilitas dan Pelayanan yang ada. Pekerjaan yang diukur untuk pembayaran menurut mata pembayaran ini adalah pekerjaan yang dilaksanakan langsung oleh Instansi Setempat dan harus diukur sesuai dengan pembayaran aktual yang dilakukan kepada Instansi Setempat untuk pekerjaan yang telah disetujui dan diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Pekerjaan yang dilaksanakan oleh Kontraktor harus diukur dan dibayar menurut Seksi dari Spesfikasi ini, sebagai berikut :

a) Pengukuran untuk pembayaran menurut kontrak ini untuk bagian relokasi yang dilaksanakan oleh Instansi Setempat atau Perusahaan Utilitas yang berkaitan haruslah harga sebenarnya *(at cost)*. Kontraktor harus melakukan pembayaran langsung kepada Instansi Setempat berdasarkan perintah dari Direksi Pekerjaan. Pembayaran kembali *(reimbursement)* haruslah dengan harga sebenarnya *(at cost)* berdasarkan persetujuan antara Direksi Pekerjaaan dengan Instansi Setempat yang terkait, setelah menerima atau dokumentasi yang sebagaimana mestinya disediakan oleh Kontraktor.

b) Ongkos untuk perijinan dari Instansi setempat, salinan peraturan yang berkaitan, dsb. yang telah dibayar oleh Kontraktor dan merupakan pembayaran yang diperlukan menurut ketentuan Spesifikasi ini harus dibayar kembali *(reimbursed)* kepada Kontraktor, pada harga yang sesuai sebagaimana ditentukan oleh Peraturan Pemerintah atau Instansi Setempat setelah menerima atau dokumentasi yang sesuai telah disediakan oleh Kontraktor. Pembayaran kembali akan diperoleh dari jumlah yang ditentukan untuk pekerjaan relokasi oleh Instansi Setempat yang relevan, menggunakan Variasi sebagaimana yang disyaratkan dalam Pasal-pasal yang relevan dalam Syarat-Syarat Kontrak untuk menentukan dan memerintahkan jumlah yang harus dibayar.

c) Bilamana Kontraktor diperintahkan untuk melaksanakan langsung beberapa atau semua pekerjaan relokasi, bagian pekerjaan yang aktual dikerjakan oleh Kontraktor harus diukur aktual menurut Divisi 9 Pekerjaan Harian.

d) Pengembalian bentuk pada lokasi perkerasan setelah penyelesaian pekerjaan relokasi akan diukur untuk pembayaran menurut Seksi 8.1 Pengembalian Kondisi Perkerasan. Pengembalian bentuk untuk bagian yang lain harus dianggap telah tercakup penuh dalam Seksi dari Spesifikasi ini, termasuk bahan yang relevan untuk digunakan.

2) Pembayaran

Pekerjaan yang telah diterima, diukur sebagaiamana disebutkan diatas, harus dibayar dengan harga sebenarnya *(at cost)* pada mata pembayaran yang sesuai. Jumlah yang dicantumkan dalam Mata Pembayaran tersebut akan disesuaikan dengan Variasi sebagaimana disyaratkan dalam pasal-pasal yang relevan dari Syarat-Syarat Kontrak sesuai dengan jumlah aktual yang diperlukan untuk pembayaran kepada Instansi Setempat sesuai dengan penyelesaian pekerjaan relokasi. Pembayaran semacam ini hanya dilakukan untuk pekerjaan yang diperintahkan secara tertulis oleh Direski Pekerjaan, setelah penyelesaian pekerjaan dan berdasarkan persyaratan dokumentasi yang sesuai dalam form yang telah diterima untuk menegaskan bahwa pembayaran yang disetujui jumlahnya telah dilakukan oleh Kontraktor kepada Instansi Setempat.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
1.18.(1)	Relokasi Utilitas dan Pelayanan Telkom Yang Ada	Lump Sum
1.18.(2)	Relokasi Utilitas dan Pelayanan PDAM Yang Ada	Lump Sum
1.18.(3)	Relokasi Utilitas dan Pelayanan PLN Yang Ada	Lump Sum
1.18.(4)	Relokasi Utilitas dan Pelayanan Gas Yang Ada	Lump Sum
1.18.(5)	Relokasi Utilitas dan Pelayanan Lain Yang Ada	Lump Sum

DIVISI 2

DRAINASE

SEKSI 2.1

SELOKAN DAN SALURAN AIR

2.1.1 UMUM

1) Uraian

a) Pekerjaan ini mencakup pembuatan selokan baru yang dilapisi (lined) maupun tidak (unlined) dan perataan kembali selokan lama yang tidak dilapisi, sesuai dengan Spesifikasi ini serta memenuhi garis, ketinggian dan detil yang ditunjukkan pada Gambar. Selokan yang dilapisi akan dibuat dari pasangan batu dengan mortar atau yang seperti ditunjukkan dalam Gambar.

b) Pekerjaan ini juga mencakup relokasi atau perlindungan terhadap sungai yang ada, kanal irigasi atau saluran air lainnya yang pasti tidak terhindarkan dari gangguan baik yang bersifat sementara maupun tetap, dalam penyelesaian pekerjaan yang memenuhi ketentuan dalam Kontrak ini.

2) Penerbitan Detil Pelaksanaan

Detil pelaksanaan selokan, baik yang dilapisi maupun tidak, yang tidak dimasukkan dalam Dokumen Kontrak pada saat pelelangan akan diterbitkan oleh Direksi Pekerjaan setelah Kontraktor menyerahkan hasil survei lapangan sesuai dengan Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Mobilisasi dan Demobilisasi	:	Seksi 1.2
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Pasangan Batu dengan Mortar	:	Seksi 2.2
d)	Gorong-gorong dan Drainase Beton	:	Seksi 2.3
e)	Galian	:	Seksi 3.1
f)	Timbunan	:	Seksi 3.2
g)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1

4) Toleransi Dimensi Saluran

a) Elevasi galian dasar selokan yang telah selesai dikerjakan tidak boleh berbeda lebih dari 1 cm dari yang ditentukan atau disetujui pada tiap titik, dan harus cukup halus dan merata untuk menjamin aliran yang bebas dan tanpa genangan bilamana alirannya kecil.

b) Alinyemen selokan dan profil penampang melintang yang telah selesai dikerjakan tidak boleh bergeser lebih dari 5 cm dari yang ditentukan atau telah disetujui pada setiap titik.

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Contoh bahan yang akan digunakan untuk saluran yang dilapisi harus diserahkan sebagaimana yang disyaratkan dalam Pasal 2.2.1.(5) dari Spesifikasi ini.

b) Setelah selesainya pekerjaan pembentukan penampang selokan, Kontraktor harus meminta persetujuan Direksi Pekerjaan sebelum bahan pelapis selokan dipasang.

6) Jadwal Kerja

a) Kontraktor senantiasa harus menyediakan drainase yang lancar tanpa terjadinya genangan air dengan menjadwalkan pembuatan selokan yang sedemikian rupa agar drainase dapat berfungsi dengan baik sebelum pekerjaan timbunan dan struktur perkerasan dimulai.

b) Pada tahap awal selokan harus digali sedikit lebih kecil dari penampang melintang yang disetujui, sedangkan pemangkasan tahap akhir termasuk perbaikan dari setiap kerusakan yang terjadi selama pelaksanaan pekerjaan harus dilaksanakan setelah seluruh pekerjaan yang berdekatan atau bersebelahan selesai.

7) Kondisi Tempat Kerja

Ketentuan yang diberikan dalam Pasal 3.1.1.(7) dari Spesifikasi ini tentang cara pengeringan tempat kerja dan pemeliharaan sanitasi di lapangan harus berlaku.

8) Perbaikan Terhadap PekerjaanYang Tidak Memenuhi Ketentuan

a) Bilamana dianggap perlu maka survei profil permukaan lama atau yang akan dilaksanakan harus diulang untuk mendapatkan catatan kondisi fisik yang teliti.

b) Pelaksanaan pekerjaan selokan yang tidak memenuhi kriteria toleransi yang diberikan dalam Pasal 2.1.1.(4) di atas, harus diperbaiki oleh Kontraktor seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

Pekerjaan perbaikan dapat meliputi :

i) Penggalian atau penimbunan lebih lanjut, bilamana diperlukan termasuk penimbunan kembali dan dipadatkan terlebih dulu pada pekerjaan baru kemudian digali kembali hingga memenuhi garis yang ditentukan;

ii) Perbaikan dan penggantian pasangan batu dengan mortar yang cacat sesuai dengan ketentuan Pasal 2.2.1.(8) dari Spesifikasi ini.

c) Pekerjaan timbunan yang tidak memenuhi ketentuan harus diperbaiki sesuai dengan ketentuan dari Pasal 3.2.1.(8) dari Spesifikasi ini.

9) Pemeliharaan Pekerjaan Yang Telah Diterima

Tanpa mengurangi kewajiban Kontraktor untuk melaksanakan perbaikan terhadap pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan atau gagal sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 2.1.1.(8) di atas, Kontraktor juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan rutin dari semua selokan yang telah selesai dan diterima baik dilapisi maupun tidak selama Periode Kontrak termasuk Periode Pemeliharaan. Pekerjaan pemeliharaan rutin tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini dan harus dibayar terpisah menurut Pasal 10.1.7

10) Utilitas Bawah Tanah

Ketentuan yang disyaratkan untuk Galian dalam Pasal 3.1.1.(9) dari Spesifikasi ini harus berlaku juga pada pekerjaan yang dilaksanakan menurut Seksi ini.

11) Penggunaan dan Pembuangan Bahan Galian

Ketentuan yang disyaratkan untuk Galian dalam Pasal 3.1.1.(11) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

12) Pengembalian Bentuk dan Pembuangan Pekerjaan Sementara

Ketentuan yang disyaratkan untuk Galian dalam Pasal 3.1.1.(12) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

2.1.2 BAHAN DAN JAMINAN MUTU

1) Timbunan

Bahan timbunan yang digunakan harus memenuhi ketentuan sifat-sifat bahan, pengham-paran, pemadatan dan jaminan mutu yang ditentukan dalam Seksi 3.2 dari Spesifikasi ini.

2) Pasangan Batu dengan Mortar

Saluran yang dilapisi pasangan batu dengan mortar harus memenuhi ketentuan sifat-sifat bahan, pemasangan, dan jaminan mutu yang disyaratkan dalam Seksi 2.2 dari Spesifikasi ini.

2.1.3 PELAKSANAAN

1) Penetapan Titik Pengukuran Pada Saluran

Lokasi, panjang, arah aliran dan kelandaian yang ditentukan untuk semua selokan yang akan dibentuk lagi atau digali atau yang dilapisi, dan lokasi semua lubang penampung (catch pits) dan selokan pembuang yang berhubungan, harus ditandai dengan cermat oleh Kontraktor sesuai dengan Gambar atau detil pelaksanaan yang diterbitkan oleh Direksi Pekerjaan menurut Pasal 2.1.1.(2) dari Spesifikasi ini.

2) Pelaksanaan Pekerjaan Selokan

a) Penggalian, penimbunan dan pemangkasan harus dilakukan sebagaimana yang diperlukan untuk membentuk selokan baru atau lama sehingga memenuhi kelandaian yang ditunjukkan pada gambar yang disetujui dan memenuhi profil jenis selokan yang ditunjukkan dalam Gambar atau bilamana diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan.

b) Setelah formasi selokan yang telah disiapkan disetujui oleh Direksi Pekerjaan, pelapisan selokan dengan pasangan batu dengan mortar harus dilaksanakan seperti yang disyaratkan dalam Seksi 2.2 dari Spesifikasi ini.

c) Seluruh bahan hasil galian harus dibuang dan diratakan oleh Kontraktor sedemikian rupa sehingga dapat mencegah setiap dampak lingkungan yang mungkin terjadi, di lokasi yang ditunjukkan oleh Direksi Pekerjaan.

3) Perlindungan Terhadap Saluran Air Lama

a) Sungai atau kanal alam yang bersebelahan dengan Pekerjaan dalam Kontrak ini, tidak boleh diganggu tanpa persetujuan Direksi Pekerjaan.

b) Bilamana penggalian atau pengerukan dasar sungai tidak dapat dihindarkan, maka setelah pekerjaan ini selesai Kontraktor harus menimbun kembali seluruh galian sampai permukaan tanah asli atau dasar sungai dengan bahan yang disetujui Direksi Pekerjaan.

c) Bahan yang tertinggal di daerah aliran sungai akibat pembuatan pondasi atau akibat galian lainnya, atau akibat penempatan cofferdam harus dibuang seluruhnya setelah pekerjaan selesai.

4) Relokasi Saluran Air

a) Bilamana terdapat pekerjaan stabilisasi timbunan atau pekerjaan permanen lainnya dalam Kontrak ini yang tidak dapat dihindari dan akan menghalangi sebagian atau seluruh saluran air yang ada, maka saluran air tersebut harus direlokasi agar tidak mengganggu aliran air pada ketinggian air banjir normal yang melalui pekerjaan tersebut. Relokasi yang demikian harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan.

b) Relokasi saluran air tersebut harus dilakukan dengan mempertahankan kelandaian dasar saluran lama dan harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga tidak menyebabkan terjadinya penggerusan baik pada pekerjaan tersebut maupun pada bangunan di sekitarnya.

2.1.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Galian

Pekerjaan galian selokan dan saluran air harus diukur untuk pembayaran dalam meter kubik sebagai volume aktual bahan yang dipindahkan dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Pekerjaan galian ini diperlukan untuk pembentukan atau pembentukan kembali selokan dan saluran air yang memenuhi pada garis, ketinggian dan profil yang benar seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Penggalian yang melebihi dari yang ditunjukkan dalam Gambar atau yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, tidak boleh diukur untuk pembayaran.

2) Pengukuran dan Pembayaran Timbunan

Timbunan yang digunakan untuk pekerjaan selokan dan saluran air harus diukur dan dibayar sebagai Timbunan dalam Seksi 3.2 dari Spesifikasi ini.

3) Pengukuran dan Pembayaran Pelapisan Saluran

Pelapisan saluran untuk selokan drainase dan saluran air akan diukur dan dibayar sebagai Pasangan Batu dengan Mortar dalam Seksi 2.2 dari Spesifikasi ini.

4) Dasar Pembayaran

Kuantitas galian, ditentukan seperti yang disyaratkan di atas akan dibayar berdasarkan Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah ini dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan semua pekerja, perkakas dan peralatan untuk galian selokan drainase dan saluran air, untuk semua formasi penyiapan pondasi selokan yang dilapisi dan semua pekerjaan lain atau biaya lainnya yang diperlukan atau biasanya diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan yang sebagaimana mestinya seperti yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
2.1	Galian untuk Drainase Selokan dan Saluran Air	Meter Kubik

SEKSI 2.2

PASANGAN BATU DENGAN MORTAR

2.2.1. UMUM

1) Uraian

a) Pekerjaan ini mencakup pelapisan sisi atau dasar selokan dan saluran air, dan pembuatan "apron" (lantai golak), lubang masuk (catch pits) dan struktur saluran kecil lainnya dengan menggunakan pasangan batu dengan mortar yang dibangun di atas suatu dasar yang telah disiapkan memenuhi garis, ketinggian dan dimensi yang ditunjukkan pada Gambar atau sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

b) Pekerjaan ini juga mencakup pembuatan lubang sulingan (weep holes), termasuk penyediaan dan pemasangan cetakan lubang sulingan atau pipa.

c) Dalam beberapa hal, bilamana mutu batu dan bentuknya cocok serta mutu kerjanya tinggi, Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan penggunaan pasangan batu dengan mortar (mortared stonework) sebagai pekerjaan pasangan batu (stone masonry) untuk struktur dengan daya dukung yang lebih besar seperti gorong-gorong pelat, tembok kepala gorong-gorong dan tembok penahan tanah.

d) Untuk proyek yang memakai Lapis Pondasi Semen Tanah, Direksi Pekerjaan mungkin memperkenankan pemakaian batu bata sebagai pengganti batu biasa untuk pekerjaan pasangan batu dengan mortar, asalkan batu bata itu dalam keadaan baik, dan tidak boleh dipakai pada struktur penahan beban.

2) Penerbitan Detil Pelaksanaan

Detil pelaksanaan selokan, baik yang dilapisi maupun tidak, yang tidak dimasukkan dalam Dokumen Kontrak pada saat pelelangan akan diterbitkan oleh Direksi Pekerjaan setelah Kontraktor menyerahkan hasil survei lapangan sesuai dengan Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan dengan Seksi Ini

a)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
b)	Selokan dan Saluran Air	:	Seksi 2.1
c)	Gorong-gorong dan Drainase Beton	:	Seksi 2.3
d)	Drainase Porous	:	Seksi 2.4
e)	Beton	:	Seksi 7.1
f)	Pasangan Batu	:	Seksi 7.9
g)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1

4) Toleransi Dimensi

a) Sisi muka masing-masing batu dari permukaan pasangan batu dengan mortar tidak boleh melebihi 1 cm dari profil permukaan rata-rata pasangan batu dengan mortar di sekitarnya.

b) Untuk pelapisan selokan dan saluran air, profil permukaan rata-rata selokan dan saluran air yang dibentuk dari pasangan batu dengan mortar tidak boleh berbeda lebih dari 2 cm dari profil permukaan lantai saluran yang ditentukan atau disetujui, juga tidak bergeser lebih dari 5 cm dari profil penampang melintang yang ditentukan atau disetujui.

c) Tebal minimum setiap pekerjaan pasangan batu dengan mortar haruslah 10 cm.

d) Profil akhir untuk struktur kecil yang tidak memikul beban seperti lubang penangkap (catch pits) dan lantai golak tidak boleh bergeser lebih dari 2 cm dari profil yang ditentukan atau disetujui.

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Sebelum mulai menggunakan setiap bahan batu yang diusulkan untuk pekerjaan pasangan batu dengan mortar, Kontraktor harus mengajukan kepada Direksi Pekerjaan dua contoh batu yang mewakili, masing-masing seberat 50 kg. Satu dari contoh batu akan disimpan oleh Direksi Pekerjaan untuk rujukan selama periode Kontrak. Hanya batu yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan akan digunakan dalam pekerjaan.

b) Pekerjaan pasangan batu dengan mortar tidak boleh dimulai sebelum Direksi Pekerjaan menyetujui formasi yang telah disiapkan untuk pelapisan.

6) Jadwal Kerja

a) Besarnya pekerjaan pasangan batu dengan mortar yang dilaksanakan setiap satuan waktu haruslah dibatasi sesuai dengan tingkat kecepatan pemasangan untuk menjamin agar seluruh batu hanya dipasang dengan adukan yang baru.

b) Bilamana pasangan batu dengan mortar digunakan pada lereng atau sebagai pelapisan selokan, maka pembentukan penampang selokan pada tahap awal haruslah dibuat seolah-olah seperti tidak akan ada pasangan batu dengan mortar. Pemangkasan tahap akhir hingga batas-batas yang ditentukan haruslah dilaksana-kan sesaat sebelum pemasangan pasangan batu dengan mortar.

7) Kondisi Tempat Kerja

Ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 3.1.1.(7) dari Spesifikasi ini tentang menjaga tempat kerja agar senantiasa kering dan menjamin fasilitas sanitasi yang memadai tersedia di lapangan untuk para pekerja, harus juga berlaku untuk pekerjaan pasangan batu dengan mortar.

8) Perbaikan Terhadap Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

a) Pekerjaan pasangan batu dengan mortar yang tidak memenuhi toleransi yang disyaratkan dalam Pasal 2.2.1.(4) dari Spesifikasi ini harus diperbaiki oleh Kontraktor dengan biaya sendiri dan dengan cara yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

b) Bilamana kestabilan dan keutuhan dari pekerjaan yang telah diselesaikan terganggu atau rusak, yang menurut pendapat Direksi Pekerjaan diakibatkan oleh kelalaian Kontraktor, maka Kontraktor harus mengganti dengan biayanya sendiri setiap pekerjaan yang terganggu atau rusak. Kontraktor tidak bertanggungjawab atas kerusakan yang timbul berasal dari alam seperti angin topan atau pergeseran lapisan tanah yang tidak dapat dihindarkan, asalkan pekerjaan yang rusak tersebut telah diterima dan dinyatakan oleh Direksi Pekerjaan secara tertulis telah selesai.

9) Pemeliharaan Pekerjaan Yang Telah Diterima

Tanpa mengurangi kewajiban Kontraktor untuk melaksanakan perbaikan terhadap pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan atau gagal sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 2.2.1.(8) di atas, Kontraktor juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan rutin dari semua pekerjaan pasangan batu dengan mortar untuk drainase yang telah selesai dan diterima selama sisa Periode Kontrak termasuk Periode Pemeliharaan. Pekerjaan pemeliharaan rutin tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini dan harus dibayar terpisah menurut Pasal 10.1.7

2.2.2 BAHAN DAN JAMINAN MUTU

1) Batu

a) Batu harus terdiri dari batu alam atau batu dari sumber bahan yang tidak terbelah, yang utuh (sound), keras, awet, padat, tahan terhadap udara dan air, dan cocok dalam segala hal untuk fungsi yang dimaksud.

b) Mutu dan ukuran batu harus disetujui oleh Direksi Pekerjaan sebelum digunakan. Batu untuk pelapisan selokan dan saluran air sedapat mungkin harus berbentuk persegi.

c) Kecuali ditentukan lain oleh Gambar atau Spesifikasi, maka semua batu yang digunakan untuk pasangan batu dengan mortar harus tertahan ayakan 10 cm.

2) Mortar

Mortar haruslah merupakan adukan semen yang memenuhi ketentuan Seksi 7.8 dari Spesifikasi ini.

3) Drainase Porous

Bahan yang digunakan untuk membentuk landasan, lubang sulingan atau kantung saringan untuk pekerjaan pasangan batu dengan mortar harus memenuhi ketentuan Seksi 2.4 dari Spesifikasi ini.

2.2.3 PELAKSANAAN

1) Penyiapan Formasi atau Pondasi

a) Formasi untuk pelapisan pasangan batu dengan mortar harus disiapkan sesuai dengan ketentuan Seksi 2.1 Selokan dan Saluran Air.

b) Pondasi atau galian parit untuk tumit (cut off wall) dari pasangan batu dengan mortar atau untuk struktur harus disiapkan sesuai dengan ketentuan Seksi 3.1 Galian.

c) Landasan tembus air dan kantung saringan (filter pocket) harus disediakan bilamana disyaratkan, sesuai dengan ketentuan Seksi 2.4, Drainase Porous.

2) Penyiapan Batu

a) Batu harus dibersihkan dari bahan yang merugikan, yang dapat mengurangi kelekatan dengan adukan.

b) Sebelum pemasangan, batu harus dibasahi seluruh permukaannya dan diberikan waktu yang cukup untuk proses penyerapan air sampai jenuh.

3) Pemasangan Lapisan Batu

a) Suatu landasan dari adukan semen paling sedikit setebal 3 cm harus dipasang pada formasi yang telah disiapkan. Landasan adukan ini harus dikerjakan sedikit demi sedikit sedemikian rupa sehingga permukaan batu akan tertanam pada adukan sebelum mengeras.

b) Batu harus ditanam dengan kuat di atas landasan adukan semen sedemikian rupa sehingga satu batu berdekatan dengan lainnya sampai mendapatkan tebal pelapisan yang diperlukan dimana tebal ini akan diukur tegak lurus terhadap lereng. Rongga yang terdapat di antara satu batu dengan lainnya harus disi adukan dan adukan ini harus dikerjakan sampai hampir sama rata dengan permukaan lapisan tetapi tidak sampai menutupi permukaan lapisan.

c) Pekerjaan harus dimulai dari dasar lereng menuju ke atas, dan permukaan harus segera diselesaikan setelah pengerasan awal (initial setting) dari adukan dengan cara menyapunya dengan sapu yang kaku.

d) Permukaan yang telah selesai dikerjakan harus dirawat seperti yang disyaratkan untuk Pekerjaan Beton dalam Pasal 7.1.5.(4) dari Spesifikasi ini.

e) Lereng yang bersebelahan dengan bahu jalan harus dipangkas dan dirapikan untuk memperoleh bidang antar muka yang rapat dan halus dengan pasangan batu dengan mortar sehingga akan memberikan drainase yang lancar dan mencegah gerusan pada tepi pekerjaan pasangan batu dengan mortar.

4) Pelaksanaan Pasangan Batu Dengan Mortar Untuk Pekerjaan Struktur

a) Tumit (cut off wall) dan struktur lainnya yang dibuat dalam galian parit dimana terdapat kestabilan akibat daya lekat tanah atau akibat disediakannya cetakan, harus dilaksanakan dengan mengisi galian atau cetakan dengan adukan setebal 60 % dari ukuran maksimum batu yang digunakan dan kemudian dengan segera memasang batu di atas adukan yang belum mengeras. Selanjutnya adukan harus segera ditambahkan dan proses tersebut diulangi sampai cetakan tersebut terisi penuh. Adukan berikutnya harus segera ditambahkan lagi sampai ke bagian puncak sehingga memperoleh permukaan atas yang rata.

b) Bilamana bentuk batu sedemikian rupa sehingga dapat saling mengunci dengan kuat, dan bilamana digunakan adukan yang liat, pekerjaan pasangan batu dengan mortar untuk struktur dapat pula dibuat tanpa cetakan, sebagaimana yang diuraikan untuk Pasangan Batu dalam Seksi 7.9 dari Spesifikasi ini.

c) Permukaan pekerjaan pasangan batu dengan mortar untuk struktur yang terekspos harus diselesaikan dan dirawat seperti yang disyaratkan di atas untuk pelapisan batu.

d) Penimbunan kembali di sekeliling struktur yang telah selesai dirawat harus ditimbun sesuai dengan ketentuan Seksi 3.2 Timbunan atau Seksi 2.4 Drainase Porous.

2.2.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran untuk Pembayaran

a) Pekerjaan pasangan batu dengan mortar harus diukur untuk pembayaran dalam meter kubik sebagai volume nominal pekerjaan yang selesai dan diterima.

b) Pekerjaan pasangan batu dengan mortar untuk pelapisan pada selokan dan saluran air, atau pelapisan pada permukaan lainnya, volume nominal harus ditentukan dari luas permukaan terekspos dari pekerjaan yang telah selesai dikerjakan dan tebal nominal lapisan untuk pelapisan. Untuk keperluan pembayaran, tebal nominal lapisan haruslah diambil yang terkecil dari berikut ini :

i) Tebal yang ditentukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar atau diperintahkan Direksi Pekerjaan;

ii) Tebal aktual rata-rata yang dipasang seperti yang ditentukan dalam pengukuran lapangan.

iii) 15 cm.

c) Pekerjaan pasangan batu dengan mortar yang digunakan bukan untuk pelapisan, volume nominal untuk pembayaran harus dihitung sebagai volume teoritis yang ditetapkan dari garis dan penampang yang ditentukan atau disetujui.

d) Setiap bahan yang melebihi volume teoritis yang disetujui tidak boleh diukur atau dibayar.

e) Galian untuk selokan drainase yang diberi pasangan batu dengan mortar harus diukur untuk pembayaran sesuai dengan Seksi 2.1 dari Spesifikasi ini.

f) Landasan tembus air (permeable) atau bahan berbutir untuk kantung saringan (filter pocket) harus diukur dan dibayar menurut mata pembayaran Drainase Porous, seperti ditetapkan dalam Pasal 2.4.4 dari Spesifikasi ini. Tidak ada pengukuran atau pembayaran terpisah dilakukan untuk penyediaan atau pemasangan cetakan lubang sulingan atau pipa, juga tidak untuk seluruh cetakan lainnya yang digunakan.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas pasangan batu dengan mortar, ditentukan seperti yang disyaratkan di atas akan dibayar berdasarkan Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk mata pembayaran terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga dimana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemasangan semua bahan, untuk semua formasi penyiapan pondasi yang diperlukan, untuk pembuatan lubang sulingan, untuk pengeringan air, untuk penimbunan kembali dan pekerjaan akhir, dan semua pekerjaan atau biaya lainnya yang diperlukan atau biasanya diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan yang sebagaimana mestinya seperti yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
2.2	Pasangan Batu dengan Mortar	Meter Kubik

SEKSI 2.3

GORONG-GORONG DAN DRAINASE BETON

2.3.1 UMUM

1) Uraian

a) Pekerjaan ini mencakup perbaikan, perpanjangan, penggantian atau pembuatan gorong-gorong pipa beton bertulang maupun tanpa tulangan atau pipa logam gelombang (corrugated), gorong-gorong persegi dan pelat beton bertulang, termasuk tembok kepala, struktur lubang masuk dan keluar, serta pekerjaan lainnya yang berhubungan dengan perlindungan terhadap penggerusan, sesuai dengan Gambar dan Spesifikasi ini dan pada lokasi yang ditunjukkan oleh Direksi Pekerjaan.

b) Pekerjaan ini juga mencakup pemasangan drainase dengan pelapisan beton (concrete lined drains), bilamana diperlukan dilengkapi dengan pelat penutup, pada lokasi yang disetujui seperti dalam daerah perkotaan dan dimana air rembesan dari selokan yang tidak dilapisi dapat mengakibatkan ketidakstabilan lereng.

2) Penerbitan Detil Pelaksanaan

Detil pelaksanaan gorong-gorong dan drainase beton, yang tidak dimasukkan dalam Dokumen Kontrak pada saat pelelangan akan disediakan oleh Direksi Pekerjaan setelah Kontraktor menyerahkan hasil survei lapangan sesuai dengan Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan dengan Seksi Ini

a)	Mobilisasi dan Demobilisasi	:	Seksi 1.2
b)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
c)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
d)	Galian untuk Selokan Drainase dan Saluran Air	:	Seksi 2.1
e)	Pasangan Batu Dengan Mortar	:	Seksi 2.2
f)	Drainase Porous	:	Seksi 2.4
g)	Galian	:	Seksi 3.1
h)	Timbunan	:	Seksi 3.2
i)	Beton	:	Seksi 7.1
j)	Adukan Semen	:	Seksi 7.8
k)	Pasangan Batu	:	Seksi 7.9
l)	Pekerjaan Harian	:	Seksi 9.1
m)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1
n)	Pemeliharan Jalan Samping dan Jembatan	:	Seksi 10.2

4) Standar Rujukan

AASHTO :

AASHTO M36 - 90	:	Zinc Coated (Galvanized) Corrugated Iron or Steel Culverts and Underdrains
AASHTO M170 - 89	:	Reinforced Concrete Culvert, Storm Drain and Sewer Pipe.

5) Jadwal Pekerjaan

a) Pekerjaan gorong-gorong atau drainase beton tidak boleh dimulai sampai persetujuan tertulis Direksi Pekerjaan dan lingkup pekerjaan telah diterbitkan.

b) Seperti yang disyaratkan dalam Seksi 3.2 dari Spesifikasi ini, drainase harus dalam kondisi operasional dan berfungsi secara efektif sebelum pekerjaan galian atau timbunan dilaksanakan. Dengan demikian gorong-gorong harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum pekerjaan timbunan dimulai, terkecuali jika Kontraktor dapat menyediakan drainase yang memadai dengan membuat pekerjaan sementara yang khusus.

c) Sesuai dengan ketentuan dalam Pasal 3.3.1.(6).(a) dari Spesifikasi ini, pekerjaan persiapan tanah dasar atau pekerjaan pelapisan ulang, baik pada jalur lalu lintas maupun pada bahu jalan, tidak boleh dimulai sebelum gorong-gorong, tembok kepala dan struktur minor lainnya yang terletak di bawah elevasi tanah dasar selesai dikerjakan.

6) Kondisi Tempat Kerja

Ketentuan yang diberikan dalam Pasal 3.1.1.(7) dari Spesifikasi ini, tentang pengeringan air dan pemeliharaan sanitasi di lapangan harus berlaku.

7) Perbaikan Terhadap Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Seluruh pekerjaan dan bahan untuk pembuatan gorong-gorong dan drainase beton harus memenuhi toleransi dimensi dan berbagai ketentuan untuk perbaikan pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan, yang diberikan dalam Seksi-seksi dari Spesifikasi ini sesuai dengan pekerjaan atau bahan yang digunakan.

8) Pemeliharaan Pekerjaan Yang Telah Diterima

Tanpa mengurangi kewajiban Kontraktor untuk melaksanakan perbaikan terhadap pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan atau gagal sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 2.3.1.(7) di atas, Kontraktor juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan rutin dari semua gorong-gorong dan drainase beton yang telah selesai dan diterima selama sisa Periode Kontrak termasuk Periode Pemeliharaan. Pekerjaan pemeliharaan rutin tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini dan harus dibayar terpisah menurut Pasal 10.1.7

9) Utilitas Bawah Tanah

Ketentuan yang disyaratkan untuk Galian dalam Pasal 3.1.1.(9) dari Spesifikasi ini harus berlaku, juga pada pekerjaan yang dilaksanakan dalam Seksi ini.

10) Penggunaan dan Pembuangan Bahan Galian

Ketentuan yang disyaratkan untuk Galian dalam Pasal 3.1.1.(11) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

11) Pengembalian Bentuk dan Pembuangan Pekerjaan Sementara

Ketentuan yang disyaratkan untuk Galian dalam Pasal 3.1.1.(12) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

12) Pengendalian Lalu Lintas

Pengendalian Lalu Lintas harus memenuhi ketentuan Seksi 1.8, Pemeliharaan Lalu Lintas.

2.3.2 BAHAN

1) Landasan

Bahan berbutir kasar untuk landasan drainase beton, gorong-gorong pipa dan struktur lainnya harus seperti yang disyaratkan dalam Seksi 2.4 dari Spesifikasi ini.

2) Beton

Beton yang digunakan untuk seluruh pekerjaan struktur yang diuraikan dalam Seksi ini harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 7.1 dari Spesifikasi ini.

3) Baja Tulangan Untuk Beton

Seluruh baja tulangan yang digunakan dalam pekerjaan ini harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 7.3 dari Spesifikasi ini.

4) Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang

Gorong-gorong pipa beton bertulang haruslah beton bertulang pracetak dan harus memenuhi persyaratan AASHTO M170 - 89.

5) Gorong-gorong Pipa Logam Gelombang (Corrugated)

Gorong-gorong pipa logam bergelombang (corrugated) yang dipakai harus terbuat dari besi atau baja yang digalvanisir dan harus memenuhi persyaratan AASHTO M36 - 90.

6) Pasangan Batu

Bahan untuk tembok kepala dari pasangan batu dan struktur lainnya harus memenuhi ketentuan Seksi 7.9 dari Spesifikasi ini.

7) Pekerjaan Pasangan Batu dengan Mortar

Bahan untuk pelapisan (lining) dengan pasangan batu, perlindungan terhadap gerusan dan struktur minor lainnya yang diperlukan untuk pekerjaan harus memenuhi ketentuan Seksi 2.2 dari Spesifikasi ini.

8) Adukan

Adukan untuk sambungan pipa dan kelilingnya harus dari adukan semen yang memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 7.8 dari Spesifikasi ini.

9) Bahan Penyaring (Filter)

Bahan penyaring (filter) yang digunakan dalam pekerjaan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 2.4 dari Spesifikasi ini.

10) Penimbunan Kembali

Bahan timbunan yang digunakan dalam pekerjaan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 2.4 dari Spesifikasi ini.

2.3.3 PELAKSANAAN

1) Persiapan Tempat Kerja

a) Penggalian dan persiapan parit serta pondasi untuk drainase beton dan gorong-gorong harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan Seksi 3.1 dari Spesifikasi ini, dan yang khususnya dengan Pasal 3.1.2.(3), Galian untuk Struktur dan Pipa.

b) Bahan untuk landasan harus ditempatkan sesuai dengan ketentuan Seksi 2.4 dari Spesifikasi ini dan yang khususnya dengan Pasal 2.4.3.(2), Pemasangan Bahan Landasan.

2) Penempatan Gorong-gorong Pipa Beton

a) Pipa beton harus dipasang dengan hati-hati, lidah sambungan harus diletakkan di bagian hilir, lidah sambungan harus dimasukkan sepenuhnya ke dalam alur sambungan dan sesuai dengan arah serta kelandaiannya.

b) Sebelum melanjutkan pemasangan bagian pipa beton berikutnya, maka sisi dalam dari setengah bagian bawah alur sambungan harus diberi adukan yang cukup. Pada saat yang sama setengah bagian atas lidah sambungan pipa berikutnya juga harus diberi adukan yang sama.

c) Setelah pipa beton terpasang, sambungan yang belum terisi harus diisi dengan adukan, dan adukan tambahan harus diberikan untuk membentuk selimut adukan di sekeliling sambungan.

d) Penimbunan kembali dan pemadatan sekeliling dan di atas gorong-gorong beton harus dilaksanakan seperti yang disyaratkan mendetil dalam Seksi 3.2, Timbunan, dengan menggunakan bahan yang memenuhi ketentuan yang diberikan untuk Timbunan Pilihan. Bahan harus terdiri dari tanah atau kerikil yang bebas dari gumpalan lempung dan bahan-bahan tetumbuhan serta yang tidak mengandung batu yang tertahan pada ayakan 25 mm.

e) Penimbunan kembali harus dilakukan sampai minimum 30 cm di atas puncak pipa dan, kecuali kalau bukan suatu galian parit, maka jarak sumbu pipa ke masing-masing sisi minimum satu setengah kali diameter. Penimbunan kembali pada celah-celah di bawah setengah bagian bawah pipa harus mendapat perhatian khusus agar dapat dipadatkan sebagaimana mestinya.

f) Alat berat untuk pekerjaan tanah dan mesin gilas tidak boleh beroperasi lebih dekat 1,5 m dari pipa sampai seluruh pipa terbungkus dengan ketinggian paling sedikit 60 cm di atas puncak pipa. Perlengkapan ringan dapat dioperasikan dalam batas ketentuan tersebut di atas asalkan penimbunan kembali telah mencapai ketinggian 30 cm di atas puncak pipa. Meskipun demikian dan tidak bertentangan dengan ketentuan yang di atas, Kontraktor harus bertanggung jawab dan harus memperbaiki setiap kerusakan yang terjadi akibat kegiatan tersebut.

g) Pipa beton harus diselimuti dengan beton sesuai dengan detil yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan bilamana tinggi timbunan di atas pipa melebihi ketentuan maksimum atau kurang dari ketentuan minimum dari yang ditunjukkan dalam Gambar atau spesifikasi dari pabrik pembuatnya untuk ukuran dan kelas pipa tertentu.

3) Pemasangan Gorong-gorong Pipa Logam Gelombang (Corrugated)

a) Pipa logam bergelombang (corrugated) dapat dirakit di lokasi penempatannya atau dirakit di dalam galian parit yang telah disiapkan.

b) Pipa logam bergelombang (corrugated) yang telah dirakit lebih dahulu harus diturunkan ke tempatnya dengan tali baja (slings) yang dapat diterima dan pipa tidak boleh terlalu panjang karena dapat menyebabkan tertekuknya sambungan. Perhatian khusus harus diberikan untuk menghindari kerusakan pada ujung pipa dan kemungkinan jatuhnya pipa selama pengangkutan dan pemasangan.

c) Semua pipa logam bergelombang (corrugated) yang telah dirakit harus dibaut dengan tepat dan alur sambungan harus terpasang dengan benar untuk menghindari adanya regangan yang berlebihan.

4) Pelaksanaan Gorong-gorong Persegi

a) Gorong-gorong persegi dan pelat harus dibuat sesuai dengan garis dan dimensi yang diberikan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

b) Seluruh pekerjaan beton bertulang harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 7.1 Beton dan Seksi 7.3 Baja Tulangan.

c) Seluruh pekerjaan pasangan batu harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 7.9 Pasangan Batu.

5) Tembok Kepala Gorong-gorong dan Struktur Tempat Masuk dan Keluarnya Air

a) Kecuali jika ditunjukkan lain dalam Gambar, maka landasan kolam golak dan pekerjaan perlindungan terhadap gerusan yang berhubungan dengan pekerjaan gorong-gorong harus dibuat dengan menggunakan pasangan batu dengan mortar seperti yang disyaratkan dalam Seksi 2.2. Umumnya pekerjaan pasangan batu dengan mortar (mortared stonework) digunakan untuk tembok kepala gorong-gorong kecil dan struktur lainnya yang tidak memikul beban struktur yang berarti.

b) Tembok kepala gorong-gorong besar atau yang berada di bawah timbunan yang tinggi, atau struktur lainnya yang memikul beban yang berhubungan dengan pekerjaan gorong-gorong, harus dibuat dengan menggunakan Pasangan Batu (stone masonry) dan bukan Pasangan Batu Dengan Mortar (mortared stone-work), bahkan jika beban yang dipikul sangat besar maka harus menggunakan Beton Bertulang. Bahan yang akan digunakan haruslah seperti yang diperintah-kan Direksi Pekerjaan. Direksi Pekerjaan akan mempertimbangkan mutu dan bentuk batu yang tersedia untuk pekerjaan tersebut, dan juga ketrampilan tukang batu yang dipekerjakan oleh Kontraktor.

6) Perpanjangan Gorong-gorong Lama

a) Bila perpanjangan gorong-gorong lama memerlukan pembongkaran tembok kepala lama, atau tembok sayap atau bagian lainnya, maka bagian-bagian tersebut harus dibongkar dengan hati-hati seperti yang disyaratkan dalam Seksi 7.15, sedemikian rupa sehingga tidak merusak pipa atau bagian struktur lainnya yang tidak dibongkar. Jika menurut pendapat Direksi Pekerjaan, kerusakan yang tidak perlu terjadi pada bagian gorong-gorong yang ditetapkan untuk tidak dibongkar, maka bagian yang rusak tersebut harus diganti atas biaya Kontraktor.

b) Bilamana gorong-gorong lama dan perpanjangannya mempunyai rancangan yang berbeda, atau menurut pendapat Direksi Pekerjaan, sambungan yang standar tidak mungkin dilakukan, maka suatu sambungan (collar) beton harus dibuat untuk membentuk sambungan (connection) seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

c) Semua gorong-gorong lama, juga gorong-gorong yang akan diganti atau diperpanjang dalam Kontrak ini, harus dibersihkan dari semua sampah dan kotoran, dan harus dijaga dalam kondisi bersih dan operasional selama Periode Kontrak.

7) Pelaksanaan Drainase Beton

a) Saluran beton bertulang dan pelat penutup harus dibuat sesuai dengan garis dan elevasi dan detil lainnya yang ditunjukkan dalam Gambar, atau seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, dan memenuhi ketentuan dalam Seksi 7.1, Pekerjaan Beton. Saluran dapat dicor di tempat atau pracetak dan dipasang bagian demi bagian. Pelat penutup harus dibuat sebagai unit pracetak.

b) Untuk saluran yang dicor di tempat, Direksi Pekerjaan dapat mengijinkan untuk menggunakan sisi galian sebagai pengganti cetakan. Dalam hal ini, tebal dinding yang menghadap sisi galian dan selimut beton harus ditambah 25 mm tanpa pembayaran tambahan.

c) Lubang sulingan harus dibuat pada dinding saluran sesuai dengan ketentuan Pasal 2.4.3.(5).

d) Untuk saluran yang dicor di tempat, sambungan konstruksi harus dibuat pada interval 10 m atau kurang. Sambungan tersebut, seperti sambungan antara ruas-ruas beton pracetak harus mempunyai lebar antara 1 cm dan 2 cm dan harus dibungkus dengan adukan semen yang rata dengan permukaan dalam saluran.

2.3.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Untuk Pembayaran

a) Kuantitas yang diukur untuk pembayaran gorong-gorong pipa beton bertulang maupun tanpa tulangan haruslah jumlah meter panjang dari pipa baru atau perpanjangan yang dipasang, yang diukur dari ujung ke ujung pipa yang dipasang.

b) Kuantitas yang diukur untuk pembayaran gorong-gorong pipa logam gelombang (corrugated) haruslah jumlah ton dari struktur pipa baru atau perpanjangan yang dipasang dan diterima oleh Direksi Pekerjaan.

c) Kuantitas yang diukur untuk struktur lainnya yang diuraikan dalam Seksi ini haruslah kuantitas dari berbagai macam bahan yang digunakan, yang dihitung seperti yang disyaratkan dalam Seksi lain dalam Spesifikasi ini.

d) Kecuali untuk Galian Batu dan bahan Drainase Porous yang digunakan, tidak ada pengukuran yang terpisah untuk pembayaran akan dilakukan untuk pekerjaan galian atau timbunan, biaya pekerjaan ini dipandang sebagai pelengkap untuk melaksanakan pekerjaan gorong-gorong pipa dan sudah termasuk dalam harga penawaran untuk gorong-gorong pipa dan berbagai macam bahan yang digu-nakan dalam pelaksanaan.

2) Dasar untuk Pembayaran

Kuantitas gorong-gorong pipa yang diukur sebagaimana yang disyaratkan di atas, harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk mata pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut haruslah merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemasangan semua bahan dan untuk semua galian dan pembuangan bahan, pemadatan, cetakan, penimbunan kembali, lubang sulingan, dan biaya-biaya lainnya yang diperlukan atau biasanya perlu untuk penyelesaian pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
2.3.(1)	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 50 cm	Meter Panjang
2.3.(2)	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 50 cm sampai 70 cm	Meter Panjang
2.3.(3)	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 70 cm sampai 100 cm	Meter Panjang
2.3.(4)	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 100 cm sampai 130 cm	Meter Panjang
2.3.(5)	Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, diameter dalam 140 cm sampai 150 cm	Meter Panjang
2.3.(6)	Gorong-gorong Pipa Baja Bergelombang	Ton
2.3.(7)	Gorong-gorong Pipa Beton Tanpa Tulangan diameter dalam 20 cm sampai 30 cm	Meter Panjang

SEKSI 2.4

DRAINASE POROUS

2.4.1 UMUM

1) Uraian

a) Pekerjaan ini mencakup pengadaan, pengangkutan, pemasangan dan pemadatan bahan porous untuk penimbunan kembali yang diperlukan untuk landasan drainase beton atau pipa atau untuk drainase bawah tanah atau untuk mencegah butiran tanah halus terhanyut atau tergerus oleh rembesan air bawah tanah. Pekerjaan ini juga mencakup pengadaan dan pemasangan pipa berlubang banyak *(perforated pipe)* yang terbuat dari tanah liat dan anyaman penyaring (filter) tanah bilamana bahan ini diperlukan.

b) Bahan-bahan tersebut ditempatkan di bagian belakang (oprit) abutment, tembok sayap, tembok penahan tanah, pasangan batu kosong dan dinding bronjong, serta pada pembuatan drainase bawah permukaan perkerasan jalan, saluran beton, gorong-gorong, selimut pasir dan drainase vertikal untuk pekerjaan stabilisasi, kantung lubang sulingan, penyaring (filter) pada kaki lereng dan pekerjaan lain yang serupa, sesuai dengan Spesifikasi ini atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Penerbitan Detil Pelaksanaan

Detil pelaksanaan Drainase Porous, yang tidak dimasukkan dalam Dokumen Kontrak pada saat pelelangan akan disediakan oleh Direksi Pekerjaan setelah Kontraktor menyerahkan hasil survei lapangan sesuai dengan Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan dengan Seksi Ini

a)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
b)	Pasangan Batu Dengan Mortar	:	Seksi 2.2
c)	Gorong-gorong dan Drainase Beton	:	Seksi 2.3
d)	Galian	:	Seksi 3.1
e)	Timbunan	:	Seksi 3.2
f)	Beton	:	Seksi 7.1
g)	Adukan Semen	:	Seksi 7.8
h)	Pasangan Batu	:	Seksi 7.9
i)	Pasangan Batu Kosong dan Bronjong	:	Seksi 7.10

4) Toleransi Dimensi

a) Profil akhir untuk timbunan berbutir untuk drainase porous tidak boleh berbeda lebih dari 2 cm dari profil yang ditentukan atau disetujui.

b) Elevasi dan kelandaian akhir untuk bahan landasan pipa dan drainase beton tidak boleh berbeda lebih dari 1 cm dari yang ditentukan atau disetujui.

c) Toleransi dimensi untuk bentuk, diameter, panjang dan tebal dinding dari pipa berlubang banyak (perforated pipe) harus seperti yang disyaratkan dalam AASHTO M179 - 84. Celah maksimum antara lidah dan alur sambungan pipa berlubang banyak (perforated pipe) pada waktu dipasang harus 5 mm.

d) Kemiringan lereng drainase yang dibuat dengan menggunakan pipa berlubang banyak (perforated pipe) minimum harus 1 : 1000.

e) Permukaan pondasi untuk penimbunan kembali bahan porous yang digunakan sebagai selimut drainase (drainage blankets) haruslah rata dan teratur dengan kemiringan lereng yang merata untuk mencegah terjadinya genangan. Lereng untuk permukaan tersebut minimum harus 1 : 200.

5) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

SK SNI M-02-1994-03 (AASHTO T11 - 90)	:	Metode Pengujian Tentang Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar.
SNI 03-1968-1990 (AASHTO T27 - 88)	:	Metode Pengujian Tentang Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar.
SNI 03-3422-1994 (AASHTO T88 - 90)	:	Metode Pengujian Analisis Ukuran Butir Tanah Dengan Alat Hidrometer.
SNI 03-1967-1990 (AASHTO T89 - 90)	:	Metode Pengujian Batas Cair dengan Alat Casagrande.
SNI 03-1966-1990 (AASHTO T90 - 87)	:	Metode Pengujian Batas Plastis.
SNI 03-1742-1989 (AASHTO T 99 - 90)	:	Metode Pengujian Kepadatan Ringan Untuk Tanah.
SNI 03-2828-1992 (AASHTO T191 - 86)	:	Metode Pengujian Kepadatan Lapangan dengan Alat Konus Pasir.

AASHTO :

AASHTO T179 - 84	:	Clay Drain Tiles.

6) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Paling lambat 21 hari sebelum tanggal yang diusulkan untuk pemasangan setiap bahan, contoh yang mewakili harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan.

b) Untuk bahan porous yang digunakan untuk penimbunan kembali atau bahan penyaring (filter), paling sedikit 50 kg contoh setiap bahan yang diusulkan untuk digunakan harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan bersama dengan masing-masing 5 kg contoh bahan yang akan menjadi sisi hulu dan sisi hilir dari air yang akan merembes melewati bahan porous hasil penimbunan kembali. Hasil pengujian gradasi basah (SNI 03-1968-1990) juga harus dilengkapi untuk masing-masing contoh yang diserahkan.

c) Contoh pipa berlubang banyak (perforated pipe), atau anyaman penyaring (filter) yang diusulkan untuk digunakan harus diserahkan bersama dengan spesifikasi dari pabrik pembuatnya serta data pengujiannya.

d) Kontraktor harus memberitahu Direksi Pekerjaan secara tertulis bilamana pemasangan bahan telah selesai dan sebelum pekerjaan tersebut ditimbun kembali dengan bahan atau pekerjaan lainnya. Pemberitahuan akan selesainya pekerjaan harus disertai hasil pengujian kepadatan seperti yang disyaratkan dalam Pasal 2.4.3.(1).(c) dan hasil survei yang menyatakan bahwa toleransi dimensi yang diberikan dalam Pasal 2.4.1.(4) telah dipenuhi.

7) Jadwal Kerja

a) Bahan drainase porous berbutir yang bersih harus dihampar segera sebelum penghamparan bahan lain di atasnya.

b) Bahan drainase porous berbutir pada saluran berlubang vertikal yang dipasang di dalam timbunan baru, harus dihampar dalam lapisan horisontal pada waktu yang bersamaan dengan penghamparan lapisan timbunan lainnya.

2.4.2 BAHAN

1) Bahan Porous untuk Penimbunan Kembali atau Penyaring (Filter)

a) Bahan porous untuk penimbunan kembali atau bahan penyaring (filter) haruslah keras, awet dan bersih. Bahan tersebut harus bebas dari bahan organik, gumpalan lempung, dan bahan lain yang tidak dikehendaki. Bahan padas lapuk atau bekas bongkaran beton tidak boleh digunakan.

b) Gradasi partikel bahan yang disyaratkan tergantung dari fungsi masing-masing keperluan dalam pekerjaan dan tergantung dari karakteristik bahan untuk sisi hulu atau sisi hilir dari air yang akan melewatinya, dan juga tergantung dari tersedianya bahan. Gradasi yang disyaratkan untuk masing-masing keperluan akan ditentukan oleh Direksi Pekerjaan, dimana penentuannya harus dapat menjamin bahwa "piping" (hanyutnya butir-butir halus) dari bahan arah "hulu" (sebelum bahan porous) ke bahan porous, atau dari bahan porous ke bahan arah "hilir" (setelah bahan porous), tidak akan terjadi. Gradasi-gradasi tersebut harus sesuai dengan kriteria berikut ini :

i) $$\frac{D_{15}\text{ (filter)}}{D_{85}\text{ (tanah)}} < 5$$

ii) $$4 < \frac{D_{15}\text{ (filter)}}{D_{15}\text{ (tanah)}} < 20$$

iii) $$\frac{D_{50}\text{ (filter)}}{D_{50}\text{ (tanah)}} < 25$$

dimana D_{15}, D_{50}, dan D_{85} adalah ukuran partikel dari kurva gradasi masing-masing pada 15 %, 50 % dan 85 % berat yang lebih halus. Istilah "filter" merujuk pada bahan pelindung yang lebih kasar; dan istilah "tanah" merujuk pada bahan yang lebih halus dan dilindungi dari "piping".

c) Batas-batas gradasi untuk bahan porous untuk penimbunan kembali dan penyaring (filter) yang akan mengalirkan aliran air tanpa "piping" dari timbunan lempung sampai pasangan batu kosong berdiameter 30 cm ditunjukkan oleh Lembar dalam Gambar dengan judul “Pemilihan Bahan Drainase Porous”.

Gambar tersebut secara umum menunjukkan bahwa pasangan batu kosong harus dilindungi oleh kerikil, dan kerikil dilindungi oleh pasir, dan pasir oleh pasir kelanauan atau oleh anyaman penyaring (filter) plastik. Data ini hanya merupakan penuntun umum saja dan tidak harus digunakan sebagai dasar untuk menyetujui atau menolak bahan-bahan di atas.

d) Bilamana bahan arah "hilir" (setelah bahan porous) dari bahan porous yang ditimbun kembali bukan bahan berbutir, tetapi digunakan lubang sulingan atau pipa berlubang banyak (perforated pipe) maka pemilihan dan persetujuan atas bahan porous untuk penimbunan kembali harus didasarkan atas kriteria berikut ini :

i) D_{85} (bahan untuk penimbunan kembali) > 0,2 D (lubang)

dan

ii) D_{50} (bahan untuk penimbunan kembali) > 0,04 D (lubang)

dimana D_{85} dan D_{50} didefinisikan dalam Pasal ini pada (c) dan D (lubang) adalah diameter dalam dari lubang sulingan atau pipa berlubang banyak (perforated pipe).

e) Setiap ukuran bahan porous untuk penimbunan kembali dapat digunakan untuk arah "hilir" (setelah bahan porous) dari suatu anyaman penyaring (filter) plastik. Sebagai contoh, untuk drainase bawah permukaan perkerasan, dapat digunakan bahan porous untuk penimbunan kembali yang terdiri dari kerikil kasar berbutir seragam, bilamana bahan porous tersebut dibungkus anyaman penyaring (filter) plastik yang cocok, akan tetapi umumnya haruslah terdiri dari pasir halus yang dipilih sesuai dengan alinea (b) di atas. Dalam segala hal, ijuk tidak boleh digunakan sebagai pengganti anyaman penyaring (filter) plastik.

2) <u>Bahan Landasan untuk Drainase Pipa dan Beton</u>

Bahan berbutir yang digunakan sebagai landasan dapat berupa kerikil berpasir atau batu pecah dan harus memenuhi ketentuan berikut ini :

a)	Ukuran Butiran Maksimum (SNI 03-3422-1994)	:	20 mm atau kurang, tetapi paling sedikit dua kali celah maksimum antara dua pipa yang disambung tanpa adukan.
b)	Lolos Ayakan No. 200 (SK SNI M-02-1994-03)	:	Maksimum 15 %.
c)	Indeks Plastisitas (SNI 03-1966-1990)	:	Maksimum 6
d)	Batas Cair (SNI 03-1967-1990)	:	Maksimum 25

Bahan-bahan tersebut harus bergradasi menerus, bukan bergradasi seragam.

3) Anyaman Penyaring (Filter) Plastik

Anyaman penyaring filter plastik haruslah dari anyaman geotekstil sintetis yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Pemilihan lubang anyaman yang paling sesuai (Mesh Opening Size / MOS) untuk anyaman penyaring (filter) harus didasarkan pada kurva gradasi tanah pada arah hulu dari anyaman penyaring (filter), sesuai dengan yang mana yang lebih kecil dari berikut ini :

a) MOS $< 5 \times D_{85}$ (tanah)

dan

b) MOS $< 25 \times D_{50}$ (tanah)

dimana D_{85} dan D_{50} adalah yang didefinisikan dalam Pasal 2.4.2.(1).(b) di atas.

4) Pipa berlubang banyak (perforated pipe) dan Pipa Sulingan

a) Pipa berlubang banyak (perforated pipe) untuk drainase bawah tanah harus merupakan pipa tanah liat yang diameter bagian dalam sekitar 10 cm dan memenuhi ketentuan yang disyaratkan AASHTO M179.

b) Pipa yang dipasang sebagai lubang sulingan melewati beton atau tembok pasangan batu atau pelapisan (lining) selokan harus berdiameter dalam 5 cm dan harus dari bahan yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan, yang cukup kuat untuk menahan perubahan bentuk selama pelaksanaan dan pengerasan adukan atau beton.

5) Adukan (Mortar)

Adukan yang digunakan untuk mengunci sambungan pipa haruslah adukan semen yang sesuai dengan Seksi 7.8 dari Spesifikasi ini.

2.4.3 PEMASANGAN DRAINASE POROUS

1) Pemasangan Bahan Porous Untuk Penimbunan Kembali

a) Sebelum pemasangan bahan porous untuk penimbunan kembali pada suatu lokasi, seluruh bahan yang tidak memenuhi syarat baik terlalu lunak maupuin terlalu keras harus telah diganti sesuai dengan Pasal 3.1.1.(11) dan 3.1.2.(1).

b) Pemasangan bahan porous di sekeliling pipa atau saluran atau di belakang struktur harus dilaksanakan secara sistimatis dan sesegera mungkin setelah pemasangan pipa atau struktur. Suatu periode minimum selama 14 hari setelah pemasangan adukan pada sambungan pipa atau pemasangan struktur harus diberikan sebelum penimbunan kembali.

c) Bahan porous harus dipadatkan lapis demi lapis dengan ketebalan masing-masing lapisan tidak lebih dari 15 cm sampai mencapai kepadatan di atas 95 % dari kepadatan kering maksimum yang ditentukan sesuai dengan SNI 03-1742-1989. Setiap metode pemadatan yang disetujui dapat digunakan untuk mem-peroleh kepadatan yang disyaratkan.

d) Cukup atau tidaknya pemadatan harus dipantau dengan pengujian kepadatan sesuai dengan SNI 03-2828-1992, dan bilamana hasil pengujian menunjukkan kepadatan yang tidak memenuhi ketentuan, Kontraktor harus melakukan pemadatan tambahan atau memperbaiki pekerjaan seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Frekuensi dan posisi pengujian harus seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

e) Selimut drainase (kurang dari 20 cm) dari bahan porous yang akan ditutup dengan bahan tanah harus dipadatkan secukupnya sebelum lapisan pertama timbunan tanah dihampar diatasnya. Timbunan tanah selanjutnya harus dipadatkan dengan kuat sehingga lapisan bahan porous di bawahnya dapat mencapai kepadatan yang disyaratkan.

f) Sebelum bahan porous ditutup oleh bahan lain, maka bahan porous harus dilindungi dengan cermat dari gangguan lalu lintas maupun pejalan kaki. Papan kayu sementara mungkin perlu dipasang di atas selimut drainase agar pekerja dapat melaluinya dan lapisan pertama timbunan di atas bahan porous harus dihampar dengan tangan secara cermat untuk menghindari tercampurnya dua jenis bahan.

g) Perhatian khusus harus diberikan untuk menjamin agar bahan porous yang ditimbun kembali tidak terkontaminasi dengan tanah di sekitarnya atau tanah timbunan, dan bilamana menurut pendapat Direksi Pekerjaan, hal ini terjadi, atau cenderung terjadi, maka sebuah acuan harus dipasang untuk memisahkan dua jenis bahan selama penghamparan. Acuan haruslah dari pelat baja setebal 3 mm atau yang serupa dan harus diangkat sedikit demi sedikit sebagaimana pekerjaan penimbunan kembali dilakukan. Acuan harus sudah ditarik keluar seluruhnya setelah pekerjaan timbunan selesai.

2) Pemasangan Bahan Landasan

a) Galian parit atau galian pondasi untuk pipa gorong-gorong, drainase beton, drainase bawah tanah atau pekerjaan lainnya yang memerlukan lapisan landasan harus digali sesuai dengan Seksi 3.1 dari Spesifikasi ini dan suatu tanah dasar yang keras dengan dan kepadatan yang merata harus disiapkan sampai elevasi yang diperlukan dikurangi dengan tebal bahan landasan yang diperlukan.

b) Tebal bahan landasan untuk pipa tidak boleh kurang dari 10 % dari diameter pipa, juga tidak boleh kurang dari 5 cm untuk setiap pekerjaan.

c) Landasan untuk pipa harus dibentuk (menggunakan mal setengah lingkaran dengan diameter yang sama dengan diameter luar pipa) supaya tepat benar dengan bagian bawah pipa, sehingga dapat memberikan dukungan yang merata. Bilamana digunakan pipa dengan ujung yang melebar untuk sambungan, maka landasan untuk sambungan ini juga harus dibentuk agar dapat menempatkan bentuk lekukan sambungan tersebut.

3) Pemasangan Anyaman Penyaring (Filter) Plastik

Anyaman penyaring (filter) plastik harus dipasang sesuai dengan prosedur yang direkomendasi pabrik pembuatanya dan sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

4) Pemasangan Pipa Berlubang Banyak (Perforated Pipe)

a) Landasan untuk pipa berlubang banyak (perforated pipe) harus disiapkan seperti di atas, tetapi menggunakan bahan porous seperti yang disyaratkan dalam Pasal 2.4.2.(1) bukan bahan landasan yang disyaratkan dalam Pasal 2.4.2.(2).

b) Pipa berlubang banyak (perforated pipe) harus dipasang pada landasan yang disiapkan dan harus diletakkan dengan cermat sesuai dengan alinyemen dan kelandaiannya. Pipa harus disambung tanpa lidah dan alur dengan celah di antaranya 1 - 5 mm. Sambungan harus dibungkus dengan anyaman penyaring (filter) yang disetujui dimana bahan penyaring (filter) ini akan melewatkan air tetapi menahan bahan porous untuk penimbunan kembali. Setengah lingkaran atas setiap sambungan selanjutnya harus dilindungi dengan pita kertas aspal atau bahan penutup tahan lapuk lainnya. Setiap sambungan harus terkunci di tempat, tetapi tidak direkat, dengan menggunakan sedikit adukan semen yang dipasang pada kedua tepinya.

c) Setelah pipa telah dipasang, diperiksa dan disetujui, bahan porous harus dipasang dan dipadatkan sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 2.4.3.(1) di atas.

5) Pembuatan Lubang Sulingan

a) Bilamana lubang sulingan akan dibentuk pada suatu tembok atau bangunan lainnya tanpa harus menyertakan secara permanen pipa atau acuan lainnya, maka metode pembentukan lubang sulingan harus menurut persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

b) Seluruh acuan yang tidak awet harus dibuang saat struktur selesai dikerjakan.

c) Lubang sulingan harus dibuat mendatar kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan.

d) Pipa yang akan ditanam dalam beton sebagai lubang sulingan, atau sebagai acuan lubang sulingan, harus ditambat atau diikat kuat selama pengecoran beton

e) Kecuali ditentukan atau diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan, lubang sulingan harus dipasang dengan interval masing-masing untuk horisontal dan vertikal tidak lebih dari 2 m dan 1 m.

f) Bilamana kantung penyaring (filter) diperlukan untuk dibuat pada belakang lubang sulingan, maka bahan penyaring (filter) harus diperpanjang sampai landasan atau bahan porous untuk penimbunan kembali paling sedikit 30 cm dari ujung lubang ke segala arah, kecuali ditentukan atau diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan.

2.4.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Bahan Porous untuk Penimbunan Kembali atau Bahan Penyaring (Filter)

a) Timbunan hanya boleh diklasifikasikan dan diukur sebagai bahan porous untuk penimbunan kembali atau bahan penyaring (filter) bilamana digunakan pada lokasi atau untuk maksud-maksud dimana bahan porous untuk penimbunan atau landasan atau bahan penyaring (filter) atau selimut drainase yang telah ditentukan atau disetujui secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan, dan bilamana bahan tersebut telah diterima oleh Direksi Pekerjaan sebagai bahan Drainase Porous yang cocok menurut persyaratan yang sesuai dari Seksi ini.

b) Kuantitas bahan porous untuk penimbunan kembali yang diukur untuk pembayaran haruslah jumlah meter kubik bahan yang telah dipadatkan dan diperlukan untuk menimbun sampai hingga garis yang ditentukan atau disetujui. Setiap bahan yang dipasang melebihi volume teoritis yang telah disetujui harus dianggap sebagai timbunan biasa ataupun timbunan pilihan, sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, dan tidak boleh diukur menurut Seksi ini tanpa mengabaikan mutu bahannya.

c) Seluruh bahan porous untuk penimbunan kembali yang disetujui untuk digunakan dan diterima pada Kontrak, dan yang memenuhi ketentuan pengukuran seperti yang diuraikan di atas harus diukur dan dibayar menurut Seksi ini.

2) Pengukuran Anyaman Penyaring (Filter) Plastik

Kuantitas Anyaman Penyaring (Filter) Plastik yang diukur untuk pembayaran haruslah jumlah meter persegi anyaman penyaring (filter) yang disetujui aktual terpasang dalam pekerjaan tersebut dan diterima di lapangan.

3) Pengukuran Pipa Berlubang Banyak (Perforated Pipe)

Kuantitas Pipa berlubang banyak (perforated pipe) yang diukur untuk pembayaran haruslah jumlah meter panjang pipa yang disetujui aktual terpasang dalam pekerjaan tersebut dan diterima di lapangan. Tidak terdapat pengurangan dalam pengukuran panjang untuk celah yang ada pada sambungan pipa.

4) Lubang Sulingan, Kertas Aspal dan Adukan Semen

Pipa yang digunakan untuk membentuk lubang sulingan, kertas aspal atau lembaran jenis lainnya untuk membungkus sambungan pipa dan adukan semen yang digunakan untuk mengunci sambungan pipa tidak akan diukur untuk pembayaran, biaya dari bahan ini sudah harus dipandang telah termasuk dalam harga penawaran untuk Pekerjaan Drainase Bawah Permukaan.

5) Galian untuk Bahan Porous Untuk Penimbunan Kembali, Bahan Penyaring (Filter)

Kecuali untuk galian batu, tidak ada pengukuran terpisah untuk pembayaran yang akan dibuat untuk pekerjaan galian atau timbunan, biaya untuk pekerjaan ini dianggap sebagai biaya lain-lain dalam melaksanakan penimbunan kembali dengan bahan porous atau bahan penyaring (filter) dan sudah termasuk dalam harga penawaran untuk berbagai macam bahan konstruksi yang digunakan.

6) Galian untuk Pekerjaan Drainase Bawah Permukaan.

Kuantitas untuk Pekerjaan Drainase Bawah Permukaan harus diukur dan dibayar sesuai dengan Seksi 3.1. Galian.

7) Dasar Pembayaran

Pekerjaan yang diukur seperti yang disyaratkan di atas haruslah dibayar menurut Harga Satuan Kontrak untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan termasuk dalam dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut telah merupakan kompensasi penuh untuk seluruh pekerja, bahan, peralatan, dan biaya tambahan lainnya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan yang memenuhi ketentuan seperti yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
2.4.(1)	Timbunan Porous atau Bahan Penyaring (Filter)	Meter Kubik
2.4.(2)	Anyaman Filter Plastik	Meter Persegi
2.4.(3)	Pipa Berlubang Banyak (Perforated Pipe) untuk Pekerjaan Drainase Bawah Permukaan	Meter Panjang

DIVISI 3

PEKERJAAN TANAH

SEKSI 3.1

GALIAN

3.1.1 UMUM

1) Uraian

a) Pekerjaan ini harus mencakup penggalian, penanganan, pembuangan atau penumpukan tanah atau batu atau bahan lain dari jalan atau sekitarnya yang diperlukan untuk penyelesaian dari pekerjaan dalam Kontrak ini.

b) Pekerjaan ini umumnya diperlukan untuk pembuatan saluran air dan selokan, untuk formasi galian atau pondasi pipa, gorong-gorong, pembuangan atau struktur lainnya, untuk pembuangan bahan yang tak terpakai dan tanah humus, untuk pekerjaan stabilisasi lereng dan pembuangan bahan longsoran, untuk galian bahan konstruksi dan pembuangan sisa bahan galian, untuk pengupasan dan pembuangan bahan perkerasan beraspal pada perkerasan lama, dan umumnya untuk pembentukan profil dan penampang yang sesuai dengan Spesifikasi ini dan memenuhi garis, ketinggian dan penampang melintang yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

c) Kecuali untuk keperluan pembayaran, ketentuan dari Seksi ini berlaku untuk semua jenis galian yang dilakukan sehubungan dengan Kontrak, dan pekerjaan galian dapat berupa :

i) Galian Biasa
ii) Galian Batu
iii) Galian Struktur
iv) Galian Perkerasan Beraspal

d) Galian Biasa harus mencakup seluruh galian yang tidak diklasifikasikan sebagai galian batu, galian struktur, galian sumber bahan *(borrow excavation)* dan galian perkerasan beraspal

e) Galian Batu harus mencakup galian bongkahan batu dengan volume 1 meter kubik atau lebih dan seluruh batu atau bahan lainnya yang menurut Direksi Pekerjaan adalah tidak praktis menggali tanpa penggunaan alat bertekanan udara atau pemboran, dan peledakan. Galian ini tidak termasuk galian yang menurut Direksi Pekerjaan dapat dibongkar dengan penggaru *(ripper)* tunggal yang ditarik oleh traktor dengan berat maksimum 15 ton dan tenaga kuda neto maksimum sebesar 180 PK (Tenaga Kuda).

f) Galian Struktur mencakup galian pada segala jenis tanah dalam batas pekerjaan yang disebut atau ditunjukkan dalam Gambar untuk Struktur. Setiap galian yang didefinisikan sebagai Galian Biasa atau Galian Batu tidak dapat dimasukkan dalam Galian Struktur.

Galian Struktur terbatas untuk galian lantai pondasi jembatan, tembok beton penahan tanah, dan struktur pemikul beban lainnya selain yang disebut dalam Spesifikasi ini.

Pekerjaan galian struktur mencakup : penimbunan kembali dengan bahan yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan; pembuangan bahan galian yang tidak terpakai; semua keperluan drainase, pemompaan, penimbaan, penurapan, penyokong; pembuatan tempat kerja atau *cofferdam* beserta pembongkarannya.

g) Galian Perkerasan Beraspal mencakup galian pada perkerasan lama dan pembuangan bahan perkerasan beraspal dengan maupun tanpa *Cold Milling Machine* (mesin pengupas perkerasan beraspal tanpa pemanasan) seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

Pemanfaatan kembali bahan galian ini harus mendapat persetujuan terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan sebelum bahan ini dipandang cocok untuk proses daur ulang.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Transportasi dan Penanganan.	:	Seksi 1.5
b)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
c)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
d)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
e)	Selokan Tanah dan Saluran Air	:	Seksi 2.1
f)	Gorong-gorong dan Drainase Beton	:	Seksi 2.3
g)	Drainase Porous	:	Seksi 2.4
h)	Timbunan	:	Seksi 3.2
i)	Penyiapan Badan Jalan	:	Seksi 3.3
j)	Beton	:	Seksi 7.1
k)	Pasangan Batu	:	Seksi 7.9
l)	Pembongkaran Struktur Lama	:	Seksi 7.15
m)	Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama	:	Seksi 8.1
n)	Pengembalian Kondisi Bahu Jalan Lama Pada Jalan Berpenutup Aspal	:	Seksi 8.2
o)	Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan	:	Seksi 10.2

3) Toleransi Dimensi

a) Kelandaian akhir, garis dan formasi sesudah galian selain galian perkerasan beraspal tidak boleh berbeda lebih dari 2 cm dari yang ditentukan dalam Gambar atau yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan pada setiap titik, sedangkan untuk galian perkerasan beraspal tidak boleh berbeda lebih dari 1 cm dari yang disyaratkan.

b) Permukaan galian tanah maupun batu yang telah selesai dan terbuka terhadap aliran air permukaan harus cukup rata dan harus memiliki cukup kemiringan untuk menjamin pengaliran air yang bebas dari permukaan itu tanpa terjadi genangan.

4) Pengajuan Kesiapan Kerja dan Pencatatan

a) Untuk setiap pekerjaan galian yang dibayar menurut Seksi ini, sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan, gambar detil penampang melintang yang menunjukkan elevasi tanah asli sebelum operasi pembersihan dan pembongkaran, atau penggalian dilaksanakan.

b) Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan gambar detil seluruh struktur sementara yang diusulkan atau yang diperintahkan untuk digunakan, seperti penyokong *(shoring)*, pengaku *(bracing)*, *cofferdam*, dan dinding penahan rembesan *(cut-off wall)*, dan gambar-gambar tersebut harus memperoleh persetujuan dari Direksi Pekerjaan sebelum melaksanakan pekerjaan galian yang akan dilindungi oleh struktur sementara yang diusulkan.

c) Kontraktor harus memberitahu Direksi Pekerjaan untuk setiap galian untuk tanah dasar, formasi atau pondasi yang telah selesai dikerjakan, dan bahan landasan atau bahan lainnya tidak boleh dihampar sebelum kedalaman galian, sifat dan kekerasan bahan pondasi disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan, seperti yang disebutkan dalam Pasal 3.1.2.

d) Arsip tentang rencana peledakan dan semua bahan peledak yang digunakan, yang menunjukkan lokasi serta jumlahnya, harus disimpan oleh Kontraktor untuk diperiksa Direksi Pekerjaan.

e) Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan suatu catatan tertulis tentang lokasi, kondisi dan kuantitas perkerasan beraspal yang akan dikupas atau digali. Pencatatan pengukuran harus dilakukan setelah seluruh bahan perkerasan beraspal telah dikupas atau digali.

5) Pengamanan Pekerjaan Galian

a) Kontraktor harus memikul semua tanggung jawab dalam menjamin keselamatan pekerja, yang melaksanakan pekerjaan galian, penduduk dan bangunan yang ada di sekitar lokasi galian.

b) Selama pelaksanaan pekerjaan galian, lereng sementara galian yang stabil dan mampu menahan pekerjaan, struktur atau mesin di sekitarnya, harus dipertahankan sepanjang waktu, penyokong *(shoring)* dan pengaku *(bracing)* yang memadai harus dipasang bilamana permukaan lereng galian mungkin tidak stabil. Bilamana diperlukan, Kontraktor harus menyokong atau mendukung struktur di sekitarnya, yang jika tidak dilaksanakan dapat menjadi tidak stabil atau rusak oleh pekerjaan galian tersebut.

Untuk menjaga stabilitas lereng galian dan keamanan pekerja maka galian tanah yang lebih dari 5 meter harus dibuat bertangga dengan teras selebar 1 meter atau sebagaimana yang diperintahkan Direksi Pekerjaan.

c) Peralatan berat untuk pemindahan tanah, pemadatan atau keperluan lainnya tidak diijinkan berada atau beroperasi lebih dekat 1,5 m dari tepi galian parit untuk gorong-gorong pipa atau galian pondasi untuk struktur, terkecuali bilamana pipa atau struktur lainnya yang telah terpasang dalam galian dan galian tersebut telah ditimbun kembali dengan bahan yang disetujui Direksi Pekerjaan dan telah dipadatkan.

d) *Cofferdam*, dinding penahan rembesan *(cut-off wall)* atau cara lainnya untuk mengalihkan air di daerah galian harus dirancang sebagaimana mestinya dan cukup kuat untuk menjamin bahwa keruntuhan mendadak yang dapat membanjiri tempat kerja dengan cepat, tidak akan terjadi.

e) Dalam setiap saat, bilamana pekerja atau orang lain berada dalam lokasi galian, dimana kepala mereka, yang meskipun hanya kadang-kadang saja, berada di bawah permukaan tanah, maka Kontraktor harus menempatkan seorang pengawas keamanan di lokasi kerja yang tugasnya hanya memantau keamanan dan kemajuan. Sepanjang waktu penggalian, peralatan galian cadangan (yang belum dipakai) serta perlengkapan P3K harus tersedia pada tempat kerja galian.

f) Bahan peledak yang diperlukan untuk galian batu harus disimpan, ditangani, dan digunakan dengan hati-hati dan di bawah pengendalian yang ekstra ketat sesuai dengan Peraturan dan Perundang-undangan yang berlaku. Kontraktor harus bertanggungjawab dalam mencegah pengeluaran atau penggunaan yang tidak tepat atas setiap bahan peledak dan harus menjamin bahwa penanganan peledakan hanya dipercayakan kepada orang yang berpengalaman dan bertanggungjawab.

g) Semua galian terbuka harus diberi rambu peringatan dan penghalang (barikade) yang cukup untuk mencegah pekerja atau orang lain terjatuh ke dalamnya, dan setiap galian terbuka pada lokasi jalur lalu lintas maupun lokasi bahu jalan harus diberi rambu tambahan pada malam hari berupa drum yang dicat putih (atau yang sejenis) beserta lampu merah atau kuning guna menjamin keselamatan para pengguna jalan, sesuai dengan yang diperintahkan Direksi Pekerjaan.

h) Ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 1.8, Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas harus diterapkan pada seluruh galian di Daerah Milik Jalan.

6) <u>Jadwal Kerja</u>

a) Perluasan setiap galian terbuka pada setiap operasi harus dibatasi sepadan dengan pemeliharaan permukaan galian agar tetap dalam kondisi yang mulus *(sound)*, dengan mempertimbangkan akibat dari pengeringan, perendaman akibat hujan dan gangguan dari operasi pekerjaan berikutnya.

b) Galian saluran atau galian lainnya yang memotong jalan harus dilakukan dengan pelaksanaan setengah badan jalan sehingga jalan tetap terbuka untuk lalu lintas pada setiap saat.

c) Bilamana lalu lintas pada jalan terganggu karena peledakan atau operasi-operasi pekerjaan lainnya, Kontraktor harus mendapatkan persetujuan terlebih dahulu atas jadwal gangguan tersebut dari pihak yang berwenang dan juga dari Direksi Pekerjaan.

d) Kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan maka setiap galian perkerasan beraspal harus ditutup kembali dengan campuran aspal pada hari yang sama sehingga dapat dibuka untuk lalu lintas.

7) Kondisi Tempat Kerja

a) Seluruh galian harus dijaga agar bebas dari air dan Kontraktor harus menyediakan semua bahan, perlengkapan dan pekerja yang diperlukan untuk pengeringan (pemompaan), pengalihan saluran air dan pembuatan drainase sementara, dinding penahan rembesan *(cut-off wall)* dan *cofferdam*. Pompa siap pakai di lapangan harus senantiasa dipelihara sepanjang waktu untuk menjamin bahwa tak akan terjadi gangguan dalam pengeringan dengan pompa.

b) Bilamana Pekerjaan sedang dilaksanakan pada drainase lama atau tempat lain dimana air atau tanah rembesan *(seepage)* mungkin sudah tercemari, maka Kontraktor harus senantiasa memelihara tempat kerja dengan memasok air bersih yang akan digunakan oleh pekerja sebagai air cuci, bersama-sama dengan sabun dan desinfektan yang memadai.

8) Perbaikan Terhadap Pekerjaan Galian Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

a) Pekerjaan galian yang tidak memenuhi toleransi yang diberikan dalam Pasal 3.1.1(3) di atas sepenuhnya menjadi tanggung jawab Kontraktor dan harus diperbaiki oleh Kontraktor sebagai berikut :

i) Lokasi galian dengan garis dan ketinggian akhir yang melebihi garis dan ketinggian yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan Direksi Pekerjaan harus digali lebih lanjut sampai memenuhi toleransi yang disyaratkan.

ii) Lokasi dengan penggalian yang melebihi garis dan ketinggian yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, atau lokasi yang mengalami kerusakan atau menjadi lembek, harus ditimbun kembali dengan bahan timbunan pilihan atau lapis pondasi agregat sebagaimana yang diperintahkan Direksi Pekerjaan.

iii) Lokasi galian perkerasan beraspal dengan dimensi dan kedalaman yang melebihi yang telah ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan, harus diperbaiki dengan menggunakan bahan-bahan yang sesuai dengan kondisi perkerasan lama sampai mencapai elevasi rancangan.

9) Utilitas Bawah Tanah

a) Kontraktor harus bertanggungjawab untuk memperoleh informasi tentang keberadaan dan lokasi utilitas bawah tanah dan untuk memperoleh dan membayar setiap ijin atau wewenang lainnya yang diperlukan dalam melaksanakan galian yang diperlukan dalam Kontrak.

b) Kontraktor harus bertanggungjawab untuk menjaga dan melindungi setiap utilitas bawah tanah yang masih berfungsi seperti pipa, kabel, atau saluran bawah tanah lainnya atau struktur yang mungkin dijumpai dan untuk memperbaiki setiap kerusakan yang timbul akibat operasi kegiatannya.

10) Restribusi Untuk Bahan Galian

Bilamana bahan timbunan pilihan atau lapis pondasi agregat, agregat untuk campuran aspal atau beton atau bahan lainnya diperoleh dari galian sumber bahan di luar daerah milik jalan, Kontraktor harus melakukan pengaturan yang diperlukan dan membayar konsesi dan restribusi kepada pemilik tanah maupun pihak yang berwenang untuk ijin menggali dan mengangkut bahan-bahan tersebut.

11) Penggunaan dan Pembuangan Bahan Galian

a) Semua bahan galian tanah dan galian batu yang dapat dipakai dalam batas-batas dan lingkup proyek bilamana memungkinkan harus digunakan secara efektif untuk formasi timbunan atau penimbunan kembali.

b) Bahan galian yang mengandung tanah yang sangat organik, tanah gambut *(peat)*, sejumlah besar akar atau bahan tetumbuhan lainnya dan tanah kompresif yang menurut pendapat Direksi Pekerjaan akan menyulitkan pemadatan bahan di atasnya atau yang mengakibatkan setiap kegagalan atau penurunan *(settlement)* yang tidak dikehendaki, harus diklasifikasikan sebagai bahan yang tidak memenuhi syarat untuk digunakan sebagai timbunan dalam pekerjaan permanen.

c) Setiap bahan galian yang melebihi kebutuhan timbunan, atau tiap bahan galian yang tidak disetujui oleh Direksi Pekerjaan untuk digunakan sebagai bahan timbunan, harus dibuang dan diratakan oleh Kontraktor di luar Daerah Milik Jalan (DMJ) seperti yang diperintahkan Direksi Pekerjaan.

d) Kontraktor harus bertanggungjawab terhadap seluruh pengaturan dan biaya yang diperlukan untuk pembuangan bahan galian yang tidak terpakai atau yang tidak memenuhi syarat untuk bahan timbunan, termasuk pembuangan bahan galian yang diuraikan dalam Pasal 3.1.1.(8).(ii) dan (iii), juga termasuk pengangkutan hasil galian ke tempat pembuangan akhir dengan jarak tidak melebihi yang disyaratkan dalam Pasal 3.1.3.(2).(f) dan perolehan ijin dari pemilik atau penyewa tanah dimana pembuangan akhir tersebut akan dilakukan.

12) Pengembalian Bentuk dan Pembuangan Pekerjaan Sementara

a) Kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan, semua struktur sementara seperti *cofferdam* atau penyokong *(shoring)* dan pengaku *(bracing)* harus dibongkar oleh Kontraktor setelah struktur permanen atau pekerjaan lainnya selesai. Pembongkaran harus dilakukan sedemikian sehingga tidak mengganggu atau merusak struktur atau formasi yang telah selesai.

b) Bahan bekas yang diperoleh dari pekerjaan sementara tetap menjadi milik Kontraktor atau bila memenuhi syarat dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan, dapat dipergunakan untuk pekerjaan permanen dan dibayar menurut Mata Pembayaran yang relevan sesuai dengan yang terdapat dalam Daftar Penawaran.

c) Setiap bahan galian yang sementara waktu diijinkan untuk ditempatkan dalam saluran air harus dibuang seluruhnya setelah pekerjaan berakhir sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu saluran air.

d) Seluruh tempat bekas galian bahan atau sumber bahan yang digunakan oleh Kontraktor harus ditinggalkan dalam suatu kondisi yang rata dan rapi dengan tepi dan lereng yang stabil dan saluran drainase yang memadai.

3.1.2 PROSEDUR PENGGALIAN

1) Prosedur Umum

a) Penggalian harus dilaksanakan menurut kelandaian, garis, dan elevasi yang ditentukan dalam Gambar atau ditunjukkan oleh Direksi Pekerjaan dan harus mencakup pembuangan semua bahan dalam bentuk apapun yang dijumpai, termasuk tanah, batu, batu bata, beton, pasangan batu dan bahan perkerasan lama, yang tidak digunakan untuk pekerjaan permanen.

b) Pekerjaan galian harus dilaksanakan dengan gangguan yang seminimal mungkin terhadap bahan di bawah dan di luar batas galian.

c) Bilamana bahan yang terekspos pada garis formasi atau tanah dasar atau pondasi dalam keadaan lepas atau lunak atau kotor atau menurut pendapat Direksi Pekerjaan tidak memenuhi syarat, maka bahan tersebut harus seluruhnya dipadatkan atau dibuang dan diganti dengan timbunan yang memenuhi syarat, sebagaimana yang diperintahkan Direksi Pekerjaan.

d) Bilamana batu, lapisan keras atau bahan yang sukar dibongkar dijumpai pada garis formasi untuk selokan yang diperkeras, pada tanah dasar untuk perkerasan maupun bahu jalan, atau pada dasar galian pipa atau pondasi struktur, maka bahan tersebut harus digali 15 cm lebih dalam sampai permukaan yang mantap dan merata. Tonjolan-tonjolan batu yang runcing pada permukaan yang terekspos tidak boleh tertinggal dan semua pecahan batu yang diameternya lebih besar dari 15 cm harus dibuang. Profil galian yang disyaratkan harus diperoleh dengan cara menimbun kembali dengan bahan yang disetujui Direksi Pekerjaan dan dipadatkan.

e) Peledakan sebagai cara pembongkaran batu hanya boleh digunakan jika, menurut pendapat Direksi Pekerjaan, tidak praktis menggunakan alat bertekanan udara atau suatu penggaru *(ripper)* hidrolis berkuku tunggal. Direksi Pekerjaan dapat melarang peledakan dan memerintahkan untuk menggali batu dengan cara lain, jika, menurut pendapatnya, peledakan tersebut berbahaya bagi manusia atau struktur di sekitarnya, atau bilamana dirasa kurang cermat dalam pelaksanaannya.

f) Bilamana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, Kontraktor harus menyediakan anyaman pelindung ledakan *(heavy mesh blasting)* untuk melindungi orang, bangunan dan pekerjaan selama penggalian. Jika dipandang perlu, peledakan harus dibatasi waktunya seperti yang diuraikan oleh Direksi Pekerjaan.

g) Penggalian batu harus dilakukan sedemikian, apakah dengan peledakan atau cara lainnya, sehingga tepi-tepi potongan harus dibiarkan pada kondisi yang aman dan serata mungkin. Batu yang lepas atau bergantungan dapat menjadi tidak stabil atau menimbulkan bahaya terhadap pekerjaan atau orang harus dibuang, baik terjadi pada pemotongan batu yang baru maupun yang lama.

2) Galian pada Tanah Dasar Perkerasan dan Bahu Jalan, Pembentukan Berm, Selokan dan Talud.

Ketentuan dalam Seksi 3.3, Penyiapan Badan Jalan, harus berlaku seperti juga ketentuan dalam Seksi ini.

3) Galian untuk Struktur dan Pipa

a) Galian untuk pipa, gorong-gorong atau drainase beton dan galian untuk pondasi jembatan atau struktur lain, harus cukup ukurannya sehingga memungkinkan pemasangan bahan dengan benar, pengawasan dan pemadatan penimbunan kembali di bawah dan di sekeliling pekerjaan.

b) *Cofferdam*, penyokong *(shoring)* dan pengaku *(bracing)* atau tindakan lain untuk mengeluarkan air harus dipasang untuk pembuatan dan pemeriksaan kerangka acuan dan untuk memungkinkan pemompaan dari luar acuan. *Cofferdam* atau penyokong atau pengaku yang tergeser atau bergerak ke samping selama pekerjaan galian harus diperbaiki, dikembalikan posisinya dan diperkuat untuk menjamin kebebasan ruang gerak yang diperlukan selama pelaksanaan.

Cofferdam, penyokong dan pengaku *(bracing)* yang dibuat untuk pondasi jembatan atau struktur lainnya harus diletakkan sedemikian hingga tidak menyebabkan terjadinya penggerusan dasar, tebing atau bantaran sungai.

c) Bila galian parit untuk gorong-gorong atau lainnya dilakukan pada timbunan baru, maka timbunan harus dikerjakan sampai ketinggian yang diperlukan dengan jarak masing-masing lokasi galian parit tidak kurang dari 5 kali lebar galian parit tersebut, selanjutnya galian parit tersebut dilaksanakan dengan sisi-sisi yang setegak mungkin sebagaimana kondisi tanahnya mengijinkan.

d) Setiap pemompaan pada galian harus dilaksanakan sedemikian, sehingga dapat menghindarkan kemungkinan terbawanya setiap bagian bahan yang baru terpasang. Setiap pemompaan yang diperlukan selama pengecoran beton, atau untuk suatu periode paling sedikit 24 jam sesudahnya, harus dilaksanakan dengan pompa yang diletakkan di luar acuan beton tersebut.

e) Galian sampai elevasi akhir pondasi untuk telapak pondasi struktur tidak boleh dilaksanakan sampai sesaat sebelum pondasi akan dicor.

4) Galian pada Sumber Bahan

a) Sumber bahan *(borrow pits)*, apakah di dalam Daerah Milik Jalan atau di tempat lain, harus digali sesuai dengan ketentuan dari Spesifikasi ini.

b) Persetujuan untuk membuka sumber galian baru atau mengoperasikan sumber galian lama harus diperoleh secara tertulis dari Direksi Pekerjaan sebelum setiap operasi penggalian dimulai.

c) Sumber bahan *(borrow pits)* di atas tanah yang mungkin digunakan untuk pelebaran jalan mendatang atau keperluan pemerintah lainnya, tidak diperkenankan.

d) Penggalian sumber bahan harus dilarang atau dibatasi bilamana penggalian ini dapat mengganggu drainase alam atau yang dirancang.

e) Pada daerah yang lebih tinggi dari permukaan jalan, sumber bahan harus diratakan sedemikian rupa sehingga mengalirkan seluruh air permukaan ke gorong-gorong berikutnya tanpa genangan.

f) Tepi galian pada sumber bahan tidak boleh berjarak lebih dekat dari 2 m dari kaki setiap timbunan atau 10 m dari puncak setiap galian.

3.1.3 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Galian Yang Tidak Diukur Untuk Pembayaran

Sebagian besar pekerjaan galian dalam Kontrak tidak akan diukur dan dibayar menurut Seksi ini, pekerjaan tersebut dipandang telah dimasukkan ke dalam harga penawaran untuk berbagai macam bahan konstruksi yang dihampar di atas galian akhir, seperti pasangan batu *(stone masonry)* dan gorong-gorong pipa. Jenis galian yang secara spesifik tidak dimasukkan untuk pengukuran dalam Seksi ini adalah :

a) Galian di luar garis yang ditunjukkan dalam profil dan penampang melintang yang disetujui tidak akan dimasukkan dalam volume yang diukur untuk pembayaran kecuali bilamana :

i) Galian yang diperlukan untuk membuang bahan yang lunak atau tidak memenuhi syarat seperti yang disyaratkan dalam Pasal 3.1.2.(1).(c) di atas, atau untuk membuang batu atau bahan keras lainnya seperti yang disyaratkan dalam Pasal 3.1.2.(1).(d) di atas;

ii) Pekerjaan tambah sebagai akibat dari longsoran lereng atau struktur sementara penahan tanah atau air (seperti penyokong, pengaku, atau cofferdam) yang sebelumnya telah diterima oleh Direksi Pekerjaan secara tertulis.

b) Pekerjaan galian untuk selokan drainase dan saluran air, kecuali untuk galian batu, tidak akan diukur untuk pembayaran menurut Seksi ini. Pengukuran dan Pembayaran harus dilaksanakan menurut Seksi 2.1 dari Spesifikasi ini.

c) Pekerjaan galian yang dilaksanakan untuk pemasangan gorong-gorong pipa, tidak akan diukur untuk pembayaran, kompensasi dari pekerjaan ini dipandang telah dimasukkan ke dalam berbagai harga satuan penawaran untuk masing-masing bahan tersebut, sesuai dengan Seksi 2.3 dari Spesifikasi ini.

d) Pekerjaan galian yang dilaksanakan dalam pengembalian kondisi *(reinstatement)* perkerasan lama tidak akan diukur untuk pembayaran, kompensasi untuk pekerjaan ini telah dimasukkan dalam berbagai harga satuan penawaran yang untuk masing-masing bahan yang digunakan pada operasi pengembalian kondisi sesuai dengan Seksi 8.1 dari Spesifikasi ini.

e) Galian untuk pengembalian kondisi bahu jalan dan pekerjaan minor lainnya, kecuali untuk galian batu, tidak akan dibayar menurut Seksi ini. Pengukuran dan pembayaran akan dilaksanakan sesuai Seksi 8.2 dari Spesifikasi ini.

f) Galian yang diperlukan untuk operasi pekerjaan pemeliharaan rutin tidak akan diukur untuk pembayaran, kompensasi untuk pekerjaan ini telah termasuk dalam harga penawaran dalam lump sum untuk berbagai operasi pemeliharaan rutin yang tercakup dalam Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini.

g) Pekerjaan galian yang dilaksanakan untuk memperoleh bahan konstruksi dari sumber bahan *(borrow pits)* atau sumber lainnya di luar batas-batas daerah kerja tidak boleh diukur untuk pembayaran, biaya pekerjaan ini dipandang telah dimasukkan dalam harga satuan penawaran untuk timbunan atau bahan perkerasan.

h) Pekerjaan galian dan pembuangan yang diuraikan dalam Pasal 3.1.2.(1).(a) selain untuk tanah, batu dan bahan perkerasan lama, tidak akan diukur untuk pembayaran, kompensasi untuk pekerjaan ini telah dimasukkan dalam berbagai harga satuan penawaran yang untuk masing-masing operasi pembongkaran struktur lama sesuai dengan Seksi 7.15 dari Spesifikasi ini.

2) Pengukuran Galian Untuk Pembayaran

a) Pekerjaan galian di luar ketentuan seperti di atas harus diukur untuk pembayaran sebagai volume di tempat dalam meter kubik bahan yang dipindahkan, setelah dikurangi bahan galian yang digunakan dan dibayar sebagai timbunan biasa atau timbunan pilihan dengan faktor penyesuaian berikut ini :

i) Bahan Galian Biasa yang dipakai sebagai timbunan harus dibagi dengan penyusutan *(shrinkage)* sebesar 0,85.

ii) Bahan Galian Batu yang dipakai sebagai timbunan harus dibagi dengan faktor pengembangan *(swelling)* 1,2.

Dasar perhitungan ini haruslah gambar penampang melintang profil tanah asli sebelum digali yang telah disetujui dan gambar pekerjaan galian akhir dengan garis, kelandaian dan elevasi yang disyaratkan atau diterima. Metode perhitungan haruslah metode luas ujung rata-rata, menggunakan penampang melintang pekerjaan dengan jarak tidak lebih dari 25 meter.

b) Pekerjaan galian yang dapat dimasukkan untuk pengukuran dan pembayaran menurut Seksi ini akan tetap dibayar sebagai galian hanya bilamana bahan galian tersebut tidak digunakan dan dibayar dalam Seksi lain dari Spesifikasi ini.

c) Bilamana bahan galian dinyatakan secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan dapat digunakan sebagai bahan timbunan, namun tidak digunakan oleh Kontraktor sebagai bahan timbunan, maka volume bahan galian yang tidak terpakai ini dan terjadi semata-mata hanya untuk kenyamanan Kontraktor dengan exploitasi sumber bahan *(borrow pits)* tidak akan dibayar.

d) Pekerjaan galian struktur yang diukur adalah volume dari prisma yang dibatasi oleh bidang-bidang sebagai berikut :

- Bidang atas adalah bidang horisontal seluas bidang dasar pondasi yang melalui titik terendah dari terain tanah asli. Di atas bidang horisontal ini galian tanah diperhitungkan sebagai galian biasa atau galian batu sesuai dengan sifatnya
- Bidang bawah adalah bidang dasar pondasi.
- Bidang tegak adalah bidang vertikal keliling pondasi.

Pengukuran volume tidak diperhitungkan di luar bidang-bidang yang diuraikan di atas atau sebagai pengembangan tanah selama pemancangan, tambahan galian karena kelongsoran, bergeser, runtuh atau karena sebab-sebab lain.

e) Pekerjaan galian perkerasan beraspal yang dilaksanakan di luar ketentuan Seksi 8.1 Pengembalian Kondisi *(Reinstatement)* Perkerasan Lama, harus diukur untuk pembayaran sebagai volume di tempat dalam meter kubik bahan yang digali dan dibuang.

f) Pengangkutan hasil galian ke lokasi pembuangan akhir atau lokasi timbunan sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dengan jarak yang melebihi 5 km harus diukur untuk pembayaran sebagai volume di tempat dalam kubik meter bahan yang dipindahkan per jarak tempat penggalian sampai lokasi pembuangan akhir atau lokasi timbunan dalam kilometer.

3) Dasar Pembayaran

Kuantitas galian yang diukur menurut ketentuan di atas, akan dibayar menurut satuan pengukuran dengan harga yang dimasukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga untuk masing-masing Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah ini, dimana harga dan pembayaran tersebut merupakan kompensasi penuh untuk seluruh pekerjaan termasuk cofferdam, penyokong, pengaku dan pekerjaan yang berkaitan, dan biaya yang diperlukan dalam melaksanakan pekerjaan galian sebagaimana diuraikan dalam Seksi ini.

Bilamana cofferdam, penyokong, pengaku dan pekerjaan yang berkaitan, termasuk dalam Mata Pembayaran yang terdapat dalam Daftar Kuantitas dan Harga, maka pekerjaan ini akan dibayar menurut Harga Penawaran dalam lump sum sesuai dengan ketentuan berikut ini; pekerjaan ini mencakup penyediaan, pembuatan, pemeliharaan dan pembuangan setiap dan semua cofferdam, penyokong, pengaku, sumuran, penurapan, pengendali air *(water control)*, dan operasi-operasi lainnya yang diperlukan untuk diterimanya penyelesaian galian yang termasuk dalam pekerjaan dari Pasal ini sampai suatu kedalaman yang ditentukan.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
3.1.(1)	Galian Biasa	Meter Kubik
3.1.(2)	Galian Batu	Meter Kubik
3.1.(3)	Galian Struktur dengan Kedalaman 0 - 2 M	Meter Kubik
3.1.(4)	Galian Struktur dengan Kedalaman 2 - 4 M	Meter Kubik
3.1.(5)	Galian Struktur dengan Kedalaman 4 - 6 M	Meter Kubik
3.1.(6)	Cofferdam, Penyokong, Pengaku dan Pekerjaan yang Berkaitan	Lump Sum
3.1.(7)	Galian Perkerasan Beraspal dengan Cold Milling Machine	Meter Kubik
3.1.(8)	Galian Perkerasan Beraspal tanpa Cold Milling Machine	Meter Kubik
3.1.(9)	Biaya Tambahan untuk Pengangkutan Bahan Hasil Galian dengan Jarak melebihi 5 km	Meter Kubik per Kilometer

SEKSI 3.2

TIMBUNAN

3.2.1 UMUM

1) Uraian

a) Pekerjaan ini mencakup pengadaan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan tanah atau bahan berbutir yang disetujui untuk pembuatan timbunan, untuk penimbunan kembali galian pipa atau struktur dan untuk timbunan umum yang diperlukan untuk membentuk dimensi timbunan sesuai dengan garis, kelandaian, dan elevasi penampang melintang yang disyaratkan atau disetujui.

b) Timbunan yang dicakup oleh ketentuan dalam Seksi ini harus dibagi menjadi tiga jenis, yaitu timbunan biasa, timbunan pilihan dan timbunan pilihan di atas tanah rawa.

Timbunan pilihan akan digunakan sebagai lapis penopang *(capping layer)* untuk meningkatkan daya dukung tanah dasar, juga digunakan di daerah saluran air dan lokasi serupa dimana bahan yang plastis sulit dipadatkan dengan baik. Timbunan pilihan dapat juga digunakan untuk stabilisasi lereng atau pekerjaan pelebaran timbunan jika diperlukan lereng yang lebih curam karena keterbatasan ruangan, dan untuk pekerjaan timbunan lainnya dimana kekuatan timbunan adalah faktor yang kritis.

Timbunan pilihan di atas tanah rawa akan digunakan untuk melintasi daerah yang rendah dan selalu tergenang oleh air, yang menurut pendapat Direksi Pekerjaan tidak dapat dialirkan atau dikeringkan dengan cara yang diatur dalam Spesifikasi ini.

c) Pekerjaan yang tidak termasuk bahan timbunan yaitu bahan yang dipasang sebagai landasan untuk pipa atau saluran beton, maupun bahan drainase porous yang dipakai untuk drainase bawah permukaan atau untuk mencegah hanyutnya partikel halus tanah akibat proses penyaringan. Bahan timbunan jenis ini telah diuraikan dalam Seksi 2.4 dari Spesifikasi ini.

d) Pekerjaan ini juga mencakup timbunan batu dengan manual atau dengan derek, dikerjakan sesuai dengan Spesifikasi ini dan sangat mendekati garis dan ketinggian yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Transportasi dan Penanganan	:	Seksi 1.5
b)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
c)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
d)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
e)	Drainase Porous	:	Seksi 2.4
f)	Galian	:	Seksi 3.1
g)	Penyiapan Badan Jalan	:	Seksi 3.3
h)	Beton	:	Seksi 7.1
i)	Pasangan Batu	:	Seksi 7.9
j)	Pemeliharaan Jalan Samping Dan Jembatan	:	Seksi 10.2

3) Toleransi Dimensi

a) Elevasi dan kelandaian akhir setelah pemadatan harus tidak lebih tinggi atau lebih rendah 2 cm dari yang ditentukan atau disetujui.

b) Seluruh permukaan akhir timbunan yang terekspos harus cukup rata dan harus memiliki kelandaian yang cukup untuk menjamin aliran air permukaan yang bebas.

c) Permukaan akhir lereng timbunan tidak boleh bervariasi lebih dari 10 cm dari garis profil yang ditentukan.

d) Timbunan tidak boleh dihampar dalam lapisan dengan tebal padat lebih dari 20 cm atau dalam lapisan dengan tebal padat kurang dari 10 cm.

4) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

SNI 03-3422-1994 (AASHTO T 88 - 90)	:	Metode Pengujian Analisis Ukuran Butir Tanah Dengan Alat Hidrometer.
SNI 03-1967-1990 (AASHTO T 89 - 90)	:	Metode Pengujian Batas Cair dengan Alat Casagrande.
SNI 03-1966-1989 (AASHTO T 90 - 87)	:	Metode Pengujian Batas Plastis.
SNI 03-1742-1989 (AASHTO T 99 - 90)	:	Metode Pengujian Kepadatan Ringan Untuk Tanah.
SNI 03-1743-1989 (AASHTO T180 - 90)	:	Metode Pengujian Kepadatan Berat Untuk Tanah.
SNI 03-2828-1992 (AASHTO T191- 86)	:	Metode Pengujian Kepadatan Lapangan Dengan Alat Konus Pasir.
SNI 03-1744-1989 (AASHTO T193 - 81)	:	Metode Pengujian CBR Laboratorium.

AASHTO :

AASHTO T145 - 73	:	Classification of Soils and Soil Aggregate Mixtures for Highway Construction Purpose
AASHTO T258 - 78	:	Determining Expansive Soils and Remedial Actions

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Untuk setiap timbunan yang akan dibayar menurut ketentuan Seksi dari Spesifikasi ini, Kontraktor harus menyerahkan pengajuan kesiapan di bawah ini kepada Direksi Pekerjaan sebelum setiap persetujuan untuk memulai pekerjaan disetujui oleh Direksi Pekerjaan :

i) Gambar detil penampang melintang yang menunjukkan permukaan yang telah dipersiapkan untuk penghamparan timbunan;

ii) Hasil pengujian kepadatan yang membuktikan bahwa pemadatan pada permukaan yang telah disiapkan untuk timbunan yang akan dihampar cukup memadai, bilamana diperlukan menurut Pasal 3.2.3.(1).(b) di bawah ini.

b) Kontraktor harus menyerahkan hal-hal berikut ini kepada Direksi Pekerjaan paling lambat 14 hari sebelum tanggal yang diusulkan untuk penggunaan pertama kalinya sebagai bahan timbunan :

i) Dua contoh masing-masing 50 kg untuk setiap jenis bahan, satu contoh harus disimpan oleh Direksi Pekerjaan untuk rujukan selama Periode Kontrak;

ii) Pernyataan tentang asal dan komposisi setiap bahan yang diusulkan untuk bahan timbunan, bersama-sama dengan hasil pengujian laboratorium yang menunjukkan bahwa sifat-sifat bahan tersebut memenuhi ketentuan yang disyaratkan Pasal 3.2.2.

c) Kontraktor harus menyerahkan hal-hal berikut ini dalam bentuk tertulis kepada Direksi Pekerjaan segera setelah selesainya setiap ruas pekerjaan, dan sebelum mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan, tidak diperkenankan menghampar bahan lain di atas pekerjaan timbunan sebelumnya :

i) Hasil pengujian kepadatan seperti yang disyaratkan dalam Pasal 3.2.4.

ii) Hasil pengukuran permukaan dan data survei yang menunjukkan bahwa toleransi permukaan yang disyaratkan dalam Pasal 3.2.1.(3) dipenuhi.

6) Jadwal Kerja

a) Timbunan badan jalan pada jalan lama harus dikerjakan dengan menggunakan pelaksanaan setengah lebar jalan sehingga setiap saat jalan tetap terbuka untuk lalu lintas.

b) Untuk mencegah gangguan terhadap pelaksanaan abutment dan tembok sayap jembatan, Kontraktor harus menunda sebagian pekerjaan timbunan pada oprit setiap jembatan di lokasi-lokasi yang ditentukan oleh Direksi Pekerjaan, sampai waktu yang cukup untuk mendahulukan pelaksanaan abutment dan tembok sayap, selanjutnya dapat diperkenankan untuk menyelesaikan oprit dengan lancar tanpa adanya resiko gangguan atau kerusakan pada pekerjaan jembatan.

7) Kondisi Tempat Kerja

a) Kontraktor harus menjamin bahwa pekerjaan harus dijaga tetap kering segera sebelum dan selama pekerjaan penghamparan dan pemadatan, dan selama pelaksanaan timbunan harus memiliki lereng melintang yang cukup untuk membantu drainase badan jalan dari setiap curahan air hujan dan juga harus menjamin bahwa pekerjaan akhir mempunyai drainase yang baik. Bilamana memungkinkan, air yang berasal dari tempat kerja harus dibuang ke dalam sistim drainase permanen. Cara menjebak lanau yang memadai harus disediakan pada sistem pembuangan sementara ke dalam sistim drainase permanen.

b) Kontraktor harus selalu menyediakan pasokan air yang cukup untuk pengendalian kadar air timbunan selama operasi penghamparan dan pemadatan.

8) Perbaikan Terhadap Timbunan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan atau Tidak Stabil

a) Timbunan akhir yang tidak memenuhi penampang melintang yang disyaratkan atau disetujui atau toleransi permukaan yang disyaratkan dalam Pasal 3.2.1.(3) harus diperbaiki dengan menggemburkan permukaannya dan membuang atau menambah bahan sebagaimana yang diperlukan dan dilanjutkan dengan pembentukan kembali dan pemadatan kembali.

b) Timbunan yang terlalu kering untuk pemadatan, dalam hal batas-batas kadar airnya yang disyaratkan dalam Pasal 3.2.2.(3).(b) atau seperti yang diperintahkan Direksi Pekerjaan, harus diperbaiki dengan menggaru bahan tersebut, dilanjutkan dengan penyemprotan air secukupnya dan dicampur seluruhnya dengan menggunakan "motor grader" atau peralatan lain yang disetujui.

c) Timbunan yang terlalu basah untuk pemadatan, seperti dinyatakan dalam batas-batas kadar air yang disyaratkan dalam Pasal 3.2.2.(3).(b) atau seperti yang diperintahkan Direksi Pekerjaan, harus diperbaiki dengan menggaru bahan tersebut dengan penggunaan motor grader atau alat lainnya secara berulang-ulang dengan selang waktu istirahat selama penanganan, dalam cuaca cerah. Alternatif lain, bilamana pengeringan yang memadai tidak dapat dicapai dengan menggaru dan membiarkan bahan gembur tersebut, Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan agar bahan tersebut dikeluarkan dari pekerjaan dan diganti dengan bahan kering yang lebih cocok.

d) Timbunan yang telah dipadatkan dan memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini, menjadi jenuh akibat hujan atau banjir atau karena hal lain, biasanya tidak memerlukan pekerjaan perbaikan asalkan sifat-sifat bahan dan kerataan permukaan masih memenuhi ketentuan dalam Spesifikasi ini.

e) Perbaikan timbunan yang tidak memenuhi kepadatan atau ketentuan sifat-sifat bahan dari Spesifikasi ini haruslah seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dan dapat meliputi pemadatan tambahan, penggemburan yang diikuti dengan penyesuaian kadar air dan pemadatan kembali, atau pembuangan dan penggantian bahan.

f) Perbaikan timbunan yang rusak akibat gerusan banjir atau menjadi lembek setelah pekerjaan tersebut selesai dikerjakan dan diterima oleh Direksi Pekerjaan haruslah seperti yang disyaratkan dalam Pasal 3.2.1.(8).(c) dari Spesifikasi ini.

9) Pengembalian Bentuk Pekerjaan Setelah Pengujian

Semua lubang pada pekerjaan akhir yang timbul akibat pengujian kepadatan atau lainnya harus secepatnya ditutup kembali oleh Kontraktor dan dipadatkan sampai mencapai kepadatan dan toleransi permukaan yang disyaratkan oleh Spesifikasi ini.

10) Cuaca Yang Dijinkan Untuk Bekerja

Timbunan tidak boleh ditempatkan, dihampar atau dipadatkan sewaktu hujan, dan pemadatan tidak boleh dilaksanakan setelah hujan atau bilamana kadar air bahan berada di luar rentang yang disyaratkan dalam Pasal 3.2.3.(3).(b).

11) Pengendalian Lalu Lintas

Pengendalian Lalu Lintas harus sesuai dengan ketentuan Seksi 1.8. Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas.

3.2.2 BAHAN

1) Sumber Bahan

Bahan timbunan harus dipilih dari sumber bahan yang disetujui sesuai dengan Seksi 1.11 "Bahan dan Penyimpanan" dari Spesifikasi ini.

2) Timbunan Biasa

a) Timbunan yang diklasifikasikan sebagai timbunan biasa harus terdiri dari bahan galian tanah atau bahan galian batu yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan sebagai bahan yang memenuhi syarat untuk digunakan dalam pekerjaan permanen seperti yang diuraikan dalam Pasal 3.1.1.(1) dari Spesifikasi ini.

b) Bahan yang dipilih sebaiknya tidak termasuk tanah yang berplastisitas tinggi, yang diklasifikasikan sebagai A-7-6 menurut AASHTO M145 atau sebagai CH menurut "Unified atau Casagrande Soil Classification System". Bila penggunaan tanah yang berplastisitas tinggi tidak dapat dihindarkan, bahan tersebut harus digunakan hanya pada bagian dasar dari timbunan atau pada penimbunan kembali yang tidak memerlukan daya dukung atau kekuatan geser yang tinggi. Tanah plastis seperti itu sama sekali tidak boleh digunakan pada 30 cm lapisan langsung di bawah bagian dasar perkerasan atau bahu jalan atau tanah dasar bahu jalan. Sebagai tambahan, timbunan untuk lapisan ini bila diuji dengan SNI 03-1744-1989, harus memiliki CBR tidak kurang dari 6 % setelah perendaman 4 hari bila dipadatkan 100 % kepadatan kering maksimum (MDD) seperti yang ditentukan oleh SNI 03-1742-1989.

c) Tanah sangat expansive yang memiliki nilai aktif lebih besar dari 1,25, atau derajat pengembangan yang diklasifikasikan oleh AASHTO T258 sebagai "very high" atau "extra high", tidak boleh digunakan sebagai bahan timbunan. Nilai aktif adalah perbandingan antara Indeks Plastisitas / PI - (SNI 03-1966-1989) dan persentase kadar lempung (SNI 03-3422-1994).

3) Timbunan Pilihan

a) Timbunan hanya boleh diklasifikasikan sebagai "Timbunan Pilihan" bila digunakan pada lokasi atau untuk maksud dimana timbunan pilihan telah ditentukan atau disetujui secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan. Seluruh timbunan lain yang digunakan harus dipandang sebagai timbunan biasa (atau drainase porous bila ditentukan atau disetujui sebagai hal tersebut sesuai dengan Seksi 2.4 dari Spesifikasi ini).

b) Timbunan yang diklasifikasikan sebagai timbunan pilihan harus terdiri dari bahan tanah atau batu yang memenuhi semua ketentuan di atas untuk timbunan biasa dan sebagai tambahan harus memiliki sifat-sifat tertentu yang tergantung dari maksud penggunaannya, seperti diperintahkan atau disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Dalam segala hal, seluruh timbunan pilihan harus, bila diuji sesuai dengan SNI 03-1744-1989, memiliki CBR paling sedikit 10 % setelah 4 hari perendaman bila dipadatkan sampai 100.% kepadatan kering maksimum sesuai dengan SNI 03-1742-1989.

c) Bahan timbunan pilihan yang akan digunakan bilamana pemadatan dalam keadaan jenuh atau banjir yang tidak dapat dihindari, haruslah pasir atau kerikil atau bahan berbutir bersih lainnya dengan Indeks Plastisitas maksimum 6 %.

d) Bahan timbunan pilihan yang digunakan pada lereng atau pekerjaan stabilisasi timbunan atau pada situasi lainnya yang memerlukan kuat geser yang cukup, bilamana dilaksanakan dengan pemadatan kering normal, maka timbunan pilihan dapat berupa timbunan batu atau kerikil lempungan bergradasi baik atau lempung pasiran atau lempung berplastisitas rendah. Jenis bahan yang dipilih, dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan akan tergantung pada kecuraman dari lereng yang akan dibangun atau ditimbun, atau pada tekanan yang akan dipikul.

4) Timbunan Pilihan di atas Tanah Rawa

Bahan timbunan pilihan di atas tanah rawa haruslah pasir atau kerikil atau bahan berbutir bersih lainnya dengan Index Plastisitas maksimum 6 %.

5) Timbunan Batu Pilihan

Batu harus keras dan awet dan disediakan dalam rentang ukuran yang memenuhi ketentuan di bawah ini.

Jika tidak disebutkan lain dalam Gambar atau dalam Spesifikasi Khusus, maka semua batu harus mempunyai volume lebih besar dari 120 centimeter kubik. Untuk timbunan batu dengan manual, 75% batu terhadap volume total tidak boleh lebih kecil dari ukuran batu untuk rip-rap sebagaimana yang disyaratkan dalam Pasal 7.10.(2) agar dapat mengunci batu-batu besar tersebut sampai rapat dan yang terpenting dapat mengisi rongga-rongga antar batuan besar yang dipasang sebagai timbunan. Bagian muka batu yang terekspos harus seragam, tanpa adanya tonjolan lebih dari 30 cm untuk timbunan batu dengan derek dan 15 cm untuk timbunan batu dengan manual, di luar garis yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

3.2.3 PENGHAMPARAN DAN PEMADATAN TIMBUNAN

1) Penyiapan Tempat Kerja

a) Sebelum penghamparan timbunan pada setiap tempat, semua bahan yang tidak diperlukan harus dibuang sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan sesuai dengan Pasal 3.1.1.(11) dan 3.1.2.(2) dari Spesifikasi ini.

b) Bilamana tinggi timbunan satu meter atau kurang, dasar pondasi timbunan harus dipadatkan (termasuk penggemburan dan pengeringan atau pembasahan bila diperlukan) sampai 15 cm bagian permukaan atas dasar pondasi memenuhi kepadatan yang disyaratkan untuk timbunan yang ditempatkan diatasnya.

c) Bilamana timbunan akan ditempatkan pada lereng bukit atau ditempatkan di atas timbunan lama atau yang baru dikerjakan, maka lereng lama harus dipotong bertangga dengan lebar yang cukup sehingga memungkinkan peralatan pemadat dapat beroperasi di daerah lereng lama sesuai seperti timbunan yang dihampar horizontal lapis demi lapis.

2) Penghamparan Timbunan

a) Timbunan harus ditempatkan ke permukaan yang telah disiapkan dan disebar dalam lapisan yang merata yang bila dipadatkan akan memenuhi toleransi tebal lapisan yang disyaratkan dalam Pasal 3.2.1.(3).

Bilamana timbunan dihampar lebih dari satu lapis, lapisan-lapisan tersebut sedapat mungkin dibagi rata sehingga sama tebalnya.

b) Tanah timbunan umumnya diangkut langsung dari lokasi sumber bahan ke permukaan yang telah disiapkan pada saat cuaca cerah dan disebarkan. Penumpukan tanah timbunan untuk persediaan biasanya tidak diperkenankan, terutama selama musim hujan.

c) Timbunan di atas atau pada selimut pasir atau bahan drainase porous, harus diperhatikan sedemikian rupa agar kedua bahan tersebut tidak tercampur. Dalam pembentukan drainase sumuran vertikal diperlukan suatu pemisah yang menyolok di antara kedua bahan tersebut dengan memakai acuan sementara dari pelat baja tipis yang sedikit demi sedikit ditarik saat pengisian timbunan dan drainase porous dilaksanakan.

d) Penimbunan kembali di atas pipa dan di belakang struktur harus dilaksanakan dengan sistematis dan secepat mungkin segera setelah pemasangan pipa atau struktur. Akan tetapi, sebelum penimbunan kembali, diperlukan waktu perawatan tidak kurang dari 8 jam setelah pemberian adukan pada sambungan pipa atau pengecoran struktur beton gravity, pemasangan pasangan batu gravity atau pasangan batu dengan mortar gravity. Sebelum penimbunan kembali di sekitar struktur penahan tanah dari beton, pasangan batu atau pasangan batu dengan mortar, juga diperlukan waktu perawatan tidak kurang dari 14 hari.

e) Bilamana timbunan badan jalan akan diperlebar, lereng timbunan lama harus disiapkan dengan membuang seluruh tetumbuhan yang terdapat pada permukaan lereng dan dibuat bertangga sehingga timbunan baru akan terkunci pada timbunan lama sedemikian sampai diterima oleh Direksi Pekerjaan. Selanjutnya timbunan yang diperlebar harus dihampar horizontal lapis demi lapis sampai dengan elevasi tanah dasar, yang kemudian harus ditutup secepat mungkin dengan lapis pondasi bawah dan atas sampai elevasi permukaan jalan lama sehingga bagian yang diperlebar dapat dimanfaatkan oleh lalu lintas secepat mungkin, dengan demikian pembangunan dapat dilanjutkan ke sisi jalan lainnya bilamana diperlukan.

3) Pemadatan Timbunan

a) Segera setelah penempatan dan penghamparan timbunan, setiap lapis harus dipadatkan dengan peralatan pemadat yang memadai dan disetujui Direksi Pekerjaan sampai mencapai kepadatan yang disyaratkan dalam Pasal 3.2.4.

b) Pemadatan timbunan tanah harus dilaksanakan hanya bilamana kadar air bahan berada dalam rentang 3 % di bawah kadar air optimum sampai 1% di atas kadar air optimum. Kadar air optimum harus didefinisikan sebagai kadar air pada kepadatan kering maksimum yang diperoleh bilamana tanah dipadatkan sesuai dengan SNI 03-1742-1989.

c) Seluruh timbunan batu harus ditutup dengan satu lapisan atau lebih setebal 20 cm dari bahan bergradasi menerus dan tidak mengandung batu yang lebih besar dari 5 cm serta mampu mengisi rongga-rongga batu pada bagian atas timbunan batu tersebut. Lapis penutup ini harus dilaksanakan sampai mencapai kepadatan timbunan tanah yang disyaratkan dalam Pasal 3.2.4.(2) di bawah.

d) Setiap lapisan timbunan yang dihampar harus dipadatkan seperti yang disyaratkan, diuji kepadatannya dan harus diterima oleh Direksi Pekerjaan sebelum lapisan berikutnya dihampar.

e) Timbunan harus dipadatkan mulai dari tepi luar dan bergerak menuju ke arah sumbu jalan sedemikian rupa sehingga setiap ruas akan menerima jumlah usaha pemadatan yang sama. Bilamana memungkinkan, lalu lintas alat-alat konstruksi dapat dilewatkan di atas pekerjaan timbunan dan lajur yang dilewati harus terus menerus divariasi agar dapat menyebarkan pengaruh usaha pemadatan dari lalu lintas tersebut.

f) Bilamana bahan timbunan dihampar pada kedua sisi pipa atau drainase beton atau struktur, maka pelaksanaan harus dilakukan sedemikian rupa agar timbunan pada kedua sisi selalu mempunyai elevasi yang hampir sama.

g) Bilamana bahan timbunan dapat ditempatkan hanya pada satu sisi abutment, tembok sayap, pilar, tembok penahan atau tembok kepala gorong-gorong, maka tempat-tempat yang bersebelahan dengan struktur tidak boleh dipadatkan secara berlebihan karena dapat menyebabkan bergesernya struktur atau tekanan yang berlebihan pada struktur.

h) Terkecuali disetujui oleh Direksi Pekerjaan, timbunan yang bersebelahan dengan ujung jembatan tidak boleh ditempatkan lebih tinggi dari dasar dinding belakang abutment sampai struktur bangunan atas telah terpasang.

.

i) Timbunan pada lokasi yang tidak dapat dicapai dengan peralatan pemadat mesin gilas, harus dihampar dalam lapisan horizontal dengan tebal gembur tidak lebih dari 15 cm dan dipadatkan dengan penumbuk loncat mekanis atau timbris (tamper) manual dengan berat minimum 10 kg. Pemadatan di bawah maupun di tepi pipa harus mendapat perhatian khusus untuk mencegah timbulnya rongga-rongga dan untuk menjamin bahwa pipa terdukung sepenuhnya.

j) Timbunan Pilihan di atas Tanah Rawa mulai dipadatkan pada batas permukaan air dimana timbunan terendam, dengan peralatan yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

4) Penyiapan Tanah Dasar Pada Timbunan

Ketentuan dari Seksi 3.3, Penyiapan Badan Jalan harus berlaku.

3.2.4 JAMINAN MUTU

1) Pengendalian Mutu Bahan

a) Jumlah data pendukung hasil pengujian yang diperlukan untuk persetujuan awal mutu bahan akan ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan, tetapi bagaimanapun juga harus mencakup seluruh pengujian yang disyaratkan dalam Pasal 3.2.2 dengan paling sedikit tiga contoh yang mewakili sumber bahan yang diusulkan, yang dipilih mewakili rentang mutu bahan yang mungkin terdapat pada sumber bahan.

b) Setelah persetujuan mutu bahan timbunan yang diusulkan, menurut pendapat Direksi Pekerjaan, pengujian mutu bahan dapat diulangi lagi agar perubahan bahan atau sumber bahannya dapat diamati.

c) Suatu program pengendalian pengujian mutu bahan rutin harus dilaksanakan untuk mengendalikan perubahan mutu bahan yang dibawa ke lapangan. Jumlah pengujian harus seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan tetapi untuk setiap 1000 meter kubik bahan timbunan yang diperoleh dari setiap sumber bahan paling sedikit harus dilakukan suatu pengujian Nilai Aktif, seperti yang disyaratkan dalam Pasal 3.2.2.(2).(c).

2) Ketentuan Kepadatan Untuk Timbunan Tanah

a) Lapisan tanah yang lebih dalam dari 30 cm di bawah elevasi tanah dasar harus dipadatkan sampai 95 % dari kepadatan kering maksimum yang ditentukan sesuai SNI 03-1742-1989. Untuk tanah yang mengandung lebih dari 10 % bahan yang tertahan pada ayakan ¾", kepadatan kering maksimum yang diperoleh harus dikoreksi terhadap bahan yang berukuran lebih *(oversize)* tersebut sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

b) Lapisan tanah pada kedalaman 30 cm atau kurang dari elevasi tanah dasar harus dipadatkan sampai dengan 100 % dari kepadatan kering maksimum yang ditentukan sesuai dengan SNI 03-1742-1989.

c) Pengujian kepadatan harus dilakukan pada setiap lapis timbunan yang dipadatkan sesuai dengan SNI 03-2828-1992 dan bila hasil setiap pengujian menunjukkan kepadatan kurang dari yang disyaratkan maka Kontraktor harus memperbaiki pekerjaan sesuai dengan Pasal 3.2.1.(8) dari Seksi ini. Pengujian harus dilakukan sampai kedalaman penuh pada lokasi yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, tetapi harus tidak boleh berselang lebih dari 200 m. Untuk penimbunan kembali di sekitar struktur atau pada galian parit untuk gorong-gorong, paling sedikit harus dilaksanakan satu pengujian untuk satu lapis penimbunan kembali yang telah selesai dikerjakan. Untuk timbunan, paling sedikit satu rangkaian pengujian bahan yang lengkap harus dilakukan untuk setiap 1000 meter kubik bahan timbunan yang dihampar.

3) Kriteria Pemadatan Untuk Timbunan Batu

Penghamparan dan pemadatan timbunan batu harus dilaksanakan dengan menggunakan penggilas berkisi *(grid)* atau pemadat bervibrasi atau peralatan berat lainnya yang serupa. Pemadatan harus dilaksanakan dalam arah memanjang sepanjang timbunan, dimulai pada tepi luar dan bergerak ke arah sumbu jalan, dan harus dilanjutkan sampai tidak ada gerakan yang tampak di bawah peralatan berat. Setiap lapis harus terdiri dari batu bergradasi menerus dan seluruh rongga pada permukaan harus terisi dengan pecahan-pecahan batu sebelum lapis berikutnya dihampar. Batu tidak boleh digunakan pada 15 cm lapisan teratas timbunan dan batu berdimensi lebih besar dari 10 cm tidak diperkenankan untuk disertakan dalam lapisan teratas ini.

4) Percobaan Pemadatan

Kontraktor harus bertanggungjawab dalam memilih metode dan peralatan untuk mencapai tingkat kepadatan yang disyaratkan. Bilamana Kontraktor tidak sanggup mencapai kepadatan yang disyaratkan, prosedur pemadatan berikut ini harus diikuti :

Percobaan lapangan harus dilaksanakan dengan variasi jumlah lintasan peralatan pemadat dan kadar air sampai kepadatan yang disyaratkan tercapai sehingga dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan. Hasil percobaan lapangan ini selanjutnya harus digunakan dalam menetapkan jumlah lintasan, jenis peralatan pemadat dan kadar air untuk seluruh pemadatan berikutnya.

3.2.5 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Timbunan

a) Timbunan harus diukur sebagai jumlah kubik meter bahan terpadatkan yang diperlukan, diselesaikan di tempat dan diterima. Volume yang diukur harus berdasarkan gambar penampang melintang profil tanah asli yang disetujui atau profil galian sebelum setiap timbunan ditempatkan dan sesuai dengan garis, kelandaian dan elevasi pekerjaan timbunan akhir yang disyaratkan dan diterima. Metode perhitungan volume bahan haruslah metode luas bidang ujung, dengan menggunakan penampang melintang pekerjaan yang berselang jarak tidak lebih dari 25 m.

b) Timbunan yang ditempatkan di luar garis dan penampang melintang yang disetujui, termasuk setiap timbunan tambahan yang diperlukan sebagai akibat penggalian bertangga pada atau penguncian ke dalam lereng lama, atau sebagai akibat dari penurunan pondasi, tidak akan dimasukkan kedalam volume yang diukur untuk pembayaran kecuali bila :

i) Timbunan yang diperlukan untuk mengganti bahan tidak memenuhi ketentuan atau bahan yang lunak sesuai dengan Pasal 3.1.2.(1).(c) dari Spesifikasi ini, atau untuk mengganti batu atau bahan keras lainnya yang digali menurut Pasal 3.1.2.(1).(d) dari Spesifikasi ini.

ii) Timbunan tambahan yang diperlukan untuk memperbaiki pekerjaan yang tidak stabil atau gagal bilamana Kontraktor tidak dianggap bertanggung-jawab menurut Pasal 3.2.1.(8).(f) dari Spesifikasi ini.

iii) Bila timbunan akan ditempatkan di atas tanah rawa yang dapat diper-kirakan terjadinya konsolidasi tanah asli. Dalam kondisi demikian maka timbunan akan diukur untuk pembayaran dengan salah satu cara yang ditentukan menurut pendapat Direksi Pekerjaan berikut ini :

- Dengan pemasangan pelat dan batang pengukur penurunan *(settlement)* yang harus ditempatkan dan diamati bersama oleh Direksi Pekerjaan dengan Kontraktor. Kuantitas timbunan dapat ditentukan berdasarkan elevasi tanah asli setelah penurunan *(settlement)*. Pengukuran dengan cara ini akan dibayar menurut Mata Pembayaran 3.2.(2) dan hanya akan diperkenankan bilamana catatan penurunan *(settlement)* didokumentasi dengan baik.

- Dengan volume gembur yang diukur pada kendaraan pengangkut sebelum pembongkaran muatan di lokasi penimbunan. Kuantitas timbunan dapat ditentukan berdasarkan penjumlahan kuantitas bahan yang dipasok, yang diukur dan dicatat oleh Direksi Pekerjaan, setelah bahan di atas bak truk diratakan sesuai dengan bidang datar horisontal yang sejajar dengan tepi-tepi bak truk. Pengukuran dengan cara ini akan dibayar menurut Mata Pembayaran 3.2.(3) dan hanya akan diperkenankan bilamana kuantitas tersebut telah disahkan oleh Direksi Pekerjaan.

c) Timbunan yang dihampar untuk mengganti tanah yang dibuang oleh Kontraktor untuk dapat memasang pipa, drainase beton, gorong-gorong, drainase bawah tanah atau struktur, tidak akan diukur untuk pembayaran dalam Seksi ini, dan biaya untuk pekerjaan ini dipandang telah termasuk dalam harga satuan penawaran untuk bahan yang bersangkutan, sebagaimana disyaratkan menurut Seksi lain dari Spesifikasi ini. Akan tetapi, timbunan tambahan yang diperlukan untuk mengisi bagian belakang struktur penahan akan diukur dan dibayar menurut Seksi ini.

d) Timbunan yang digunakan dimana saja di luar batas Kontrak pekerjaan, atau untuk mengubur bahan sisa atau yang tidak terpakai, atau untuk menutup sumber bahan, tidak boleh dimasukkan dalam pengukuran timbunan.

e) Drainase porous akan diukur menurut Seksi 2.4 dari Spesifikasi ini dan tidak akan termasuk dalam pengukuran dari Seksi ini.

f) Kuantitas yang diukur untuk pembayaran timbunan batu pilihan harus dalam jumlah meter kubik atau ton, diukur di lapangan, dari jenis yang ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, disediakan, dipasanag, dan diterima, tidak termasuk galian. Pengukuran dalam volume atau tonase akan ditentukan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas timbunan yang diukur seperti diuraikan di atas, dalam jarak angkut berapapun yang diperlukan, harus dibayar untuk per satuan pengukuran dari masing-masing harga yang dimasukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga untuk Mata Pembayaran terdaftar di bawah, dimana harga tersebut harus sudah merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan, pemasokan, penghamparan, pemadatan, penyelesaian akhir dan pengujian bahan, seluruh biaya lain yang perlu atau biaya untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya dari pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
3.2.(1)	Timbunan Biasa Dari Selain Galian Sumber Bahan	Meter Kubik
3.2.(2)	Timbunan Pilihan	Meter Kubik
3.2.(3)	Timbunan Pilihan di atas Tanah Rawa (diukur di atas bak truk)	Meter Kubik
3.2.(4)	Timbunan Batu dengan Manual	Meter Kubik
3.2.(5)	Timbunan Batu dengan Derek	Meter Kubik
3.2.(6)	Timbunan Batu dengan Derek	Ton

SEKSI 3.3

PENYIAPAN BADAN JALAN

3.3.1 UMUM

1) Uraian

a) Pekerjaan ini mencakup penyiapan, penggaruan dan pemadatan permukaan tanah dasar atau permukaan jalan kerikil lama, untuk penghamparan Lapis Pondasi Agregat, Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal, Lapis Pondasi Semen Tanah atau Lapis Pondasi Beraspal di daerah jalur lalu lintas (termasuk jalur tempat perhentian dan persimpangan) yang tidak ditetapkan sebagai Pekerjaan Pengembalian Kondisi.

Menurut Seksi dari Spesifikasi ini pembayaran tidak boleh dilakukan terhadap Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama yang diuraikan dalam Seksi 8.1 maupun Pengembalian Kondisi Bahu Jalan Lama pada Jalan Berpenutup Aspal yang diuraikan dalam Seksi 8.2.

b) Untuk jalan kerikil, pekerjaan dapat juga mencakup perataan berat dengan motor grader untuk perbaikan bentuk dengan atau tanpa penggaruan dan tanpa penambahan bahan baru.

c) Pekerjaan ini meliputi galian minor atau penggaruan serta pekerjaan timbunan minor yang diikuti dengan pembentukan, pemadatan, pengujian tanah atau bahan berbutir, dan pemeliharaan permukaan yang disiapkan sampai bahan perkerasan ditempatkan diatasnya, yang semuanya sesuai dengan Gambar dan Spesifikasi ini atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Galian	:	Seksi 3.1
d)	Timbunan	:	Seksi 3.2
e)	Pelebaran Perkerasan	:	Seksi 4.1
f)	Bahu Jalan	:	Seksi 4.2
g)	Lapis Pondasi Agregat	:	Seksi 5.1
h)	Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal	:	Seksi 5.2
i)	Lapis Pondasi Semen Tanah	:	Seksi 5.4
j)	Campuran Aspal Panas	:	Seksi 6.3
k)	Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama	:	Seksi 8.1
l)	Pengembalian Kondisi Bahu Jalan Lama Pada Jalan Berpenutup Aspal	:	Seksi 8.2
m)	Pemeliharaan Jalan Samping Dan Jembatan	:	Seksi 10.2

3) Toleransi Dimensi

a) Ketinggian akhir setelah pemadatan tidak boleh lebih tinggi atau lebih rendah satu centimeter dari yang disyaratkan atau disetujui.

b) Seluruh permukaan akhir harus cukup halus dan rata serta memiliki kelandaian yang cukup, untuk menjamin berlakunya aliran bebas dari air permukaan.

4) Standar Rujukan

Standar rujukan yang relevan adalah yang diberikan dalam Pasal 3.2.1(4) dari Spesifikasi ini.

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Pengajuan yang berhubungan dengan Galian, Pasal 3.1.1.(4), dan Timbunan, Pasal 3.2.1.(5) harus dibuat masing-masing untuk seluruh Galian dan Timbunan yang dilaksanakan untuk Penyiapan Badan Jalan.

b) Kontraktor harus menyerahkan dalam bentuk tertulis kepada Direksi Pekerjaan segera setelah selesainya suatu ruas pekerjaan dan sebelum setiap persetujuan yang dapat diberikan untuk penghamparan bahan lain di atas tanah dasar atau permukaan jalan, berikut ini :

i) Hasil pengujian kepadatan seperti yang disyaratakan dalam Pasal 3.3.3.(2) di bawah ini.

ii) Hasil pengujian pengukuran permukaan dan data survei yang menunjukkan bahwa toleransi permukaan yang disyaratkan dalam Pasal 3.3.1.(3) dipenuhi.

6) Jadwal Kerja

a) Gorong-gorong, tembok kepala dan struktur minor lainnya di bawah elevasi tanah dasar atau permukaan jalan, termasuk pemadatan sepenuhnya atas bahan yang dipakai untuk penimbunan kembali, harus telah selesai sebelum dimulainya pekerjaan pada tanah dasar atau permukaan jalan. Seluruh pekerjaan drainase harus berada dalam kondisi berfungsi sehingga menjamin keefektifan drainase, dengan demikian dapat mencegah kerusakan tanah dasar atau permukaan jalan oleh aliran air permukaan.

b) Bilamana permukaan tanah dasar disiapkan terlalu dini tanpa segera diikuti oleh penghamparan lapis pondasi bawah, maka permukaan tanah dasar dapat menjadi rusak. Oleh karena itu, luas pekerjaan penyiapan tanah dasar yang tidak dapat dilindungi pada setiap saat harus dibatasi sedemikian rupa sehingga daerah tersebut yang masih dapat dipelihara dengan peralatan yang tersedia dan Kontraktor harus mengatur penyiapan tanah dasar dan penempatan bahan perkerasan dimana satu dengan lainnya berjarak cukup dekat.

7) Kondisi Tempat Kerja

Ketentuan dalam Pasal 3.1.1.(7) dan 3.2.1.(7), yang berhubungan dengan kondisi tempat kerja yang disyaratkan, masing-masing untuk Galian dan Timbunan, harus juga berlaku bilamana berhubungan dengan semua pekerjaan Penyiapan Badan Jalan, bahkan pada tempat-tempat yang tidak memerlukan galian maupun timbunan.

8) Perbaikan Terhadap Penyiapan Badan Jalan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

a) Ketentuan yang ditentukan dalam Pasal 3.1.1.(8) dan 3.2.1.(8) yang berhubungan dengan perbaikan Galian dan Timbunan yang tidak memenuhi ketentuan, harus juga berlaku bilamana berhubungan dengan semua pekerjaan Penyiapan Badan Jalan, bahkan untuk tempat-tempat yang tidak memerlukan galian atau timbunan.

b) Kontraktor harus memperbaiki dengan biaya sendiri atas setiap alur *(rutting)* atau gelombang yang terjadi akibat kelalaian pekerja atau lalu lintas atau oleh sebab lainnya dengan membentuk dan memadatkannya kembali, menggunakan mesin gilas dengan ukuran dan jenis yang diperlukan untuk pekerjaan perbaikan ini.

c) Kontraktor harus memperbaiki, dengan cara yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, setiap kerusakan pada tanah dasar yang mungkin terjadi akibat pengeringan, retak, atau akibat banjir atau akibat kejadian alam lainnya.

9) Pengembalian Bentuk Pekerjaan Setelah Pengujian

Ketentuan dalam Pasal 3.2.1.(9) harus berlaku.

10) Pengendalian Lalu Lintas

a) Pengendalian Lalu Lintas harus memenuhi ketentuan dalam Seksi 1.8 Pemeliharaan Lalu Lintas.

b) Kontraktor harus bertanggungjawab atas seluruh konsekuensi dari lalu lintas yang diijinkan melewati tanah dasar, dan Kontraktor harus melarang lalu lintas yang demikian bilamana Kontraktor dapat menyediakan sebuah jalan alih *(detour)* atau dengan pelaksanaan setengah lebar jalan.

3.3.2 BAHAN

Tanah dasar dapat dibentuk dari Timbunan Biasa, Timbunan Pilihan, Lapis Pondasi Agregat atau Drainase Porous, atau tanah asli di daerah galian. Bahan yang digunakan dalam setiap hal haruslah sesuai dengan yang diperintahkan Direksi Pekerjaan, dan sifat-sifat bahan yang disyaratkan untuk bahan yang dihampar dan membentuk tanah dasar haruslah seperti yang disyaratkan dalam Spesifikasi untuk bahan tersebut.

3.3.3 PELAKSANAAN DARI PENYIAPAN BADAN JALAN

1) Penyiapan Tempat Kerja

a) Pekerjaan galian yang diperlukan untuk membentuk tanah dasar harus dilaksanakan sesuai dengan Pasal 3.1.2.(1) dari Spesifikasi ini.

b) Seluruh Timbunan yang diperlukan harus dihampar sesuai dengan Pasal 3.2.3 dari Spesifikasi ini.

2) Pemadatan Tanah Dasar

a) Tanah dasar harus dipadatkan sesuai dengan ketentuan yang relevan dari Pasal 3.2.3.(3) dari Spesifikasi ini.

b) Ketentuan pemadatan dan jaminan mutu untuk tanah dasar diberikan dalam Pasal 3.2.4 dari Spesifikasi ini.

3.3.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Untuk Pembayaran

Daerah jalur lalu lintas lama yang mengalami kerusakan parah, dimana operasi pengembalian kondisi yang disyaratkan dalam Seksi 8.1 atau Seksi 8.2 dari Spesifikasi ini dipandang tidak sesuai, akan digolongkan sebagai daerah yang ditingkatkan dan persiapan tanah dasar akan dibayar menurut Seksi ini sebagai daerah yang persiapan permukaan tanah dasarnya telah diterima oleh Direksi Pekerjaan.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas dari pekerjaan Penyiapan Badan Jalan, diukur seperti ketentuan di atas, akan dibayar per satuan pengukuran sesuai dengan harga yang dimasukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga untuk Mata Pembayaran seperti terdaftar di bawah ini, dimana harga dan pembayaran tersebut sudah mencakup kompensasi penuh untuk seluruh pekerjaan dan biaya lainnya yang telah dimasukkan untuk keperluan pembentukan pekerjaan penyiapan tanah dasar seperti telah diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
3.3	Penyiapan Badan Jalan	Meter Persegi

SEKSI 3.4

PENGUPASAN PERMUKAAN PERKERASAN LAMA DAN DICAMPUR KEMBALI

3.4.1 UMUM

1) Uraian

Bilamana rekonstruksi perkerasan disyaratkan dan bilamana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, permukaan aspal lama dan lapis pondasi harus digaru sampai kedalaman 15 cm dan bahan-bahan tersebut dihancurkan sedemikian hingga setelah pemadatan tidak terdapat gumpalan atau partikel tunggal yang lebih besar dari 63 mm, dan fraksi yang tertahan 37,5 mm tidak melampaui 25% dari berat total.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Galian	:	Seksi 3.1
d)	Bahu Jalan	:	Seksi 4.2
e)	Lapis Pondasi Agregat	:	Seksi 5.1
f)	Lapis Pondasi Semen Tanah	:	Seksi 5.4

3) Toleransi Dimensi

a) Ketinggian akhir setelah pemadatan tidak boleh lebih tinggi dari elevasi yang ditentukan atau disetujui dan atau lebih rendah dua centimeter.

b) Seluruh permukaan akhir harus cukup halus dan rata serta memiliki kelandaian yang cukup, untuk menjamin berlakunya aliran bebas dari air permukaan.

4) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

SNI 03-1743-1989 (AASHTO T180 - 90)	:	Metode Pengujian Kepadatan Berat Untuk Tanah.
SNI 03-2828-1992 (AASHTO T191- 86)	:	Metode Pengujian Kepadatan Lapangan Dengan Alat Konus Pasir.
SNI 03-1744-1989 (AASHTO T193 - 81)	:	Metode Pengujian CBR Laboratorium.

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan suatu catatan tertulis tentang lokasi, kondisi dan kuantitas setiap perkerasan aspal lama yang rusak yang akan digaru dan dicampur kembali. Pencatatan pengukuran harus dilakukan setelah seluruh bahan perkerasan aspal telah digaru, dicampur kembali dan dipadatkan.

b) Kontraktor harus menyerahkan dalam bentuk tertulis kepada Direksi Pekerjaan segera setelah selesainya suatu ruas pekerjaan dan sebelum setiap persetujuan yang dapat diberikan untuk penghamparan bahan lain di atas permukan formasi yang telah diselesaikan tersebut, sebagai berikut :

i) Hasil pengujian kepadatan seperti yang disyaratkan dalam Pasal 3.4.2 di bawah ini.

ii) Hasil pengujian pengukuran permukaan dan data survei yang menunjukkan bahwa toleransi permukaan yang disyaratkan dalam Pasal 3.4.1.(3) dipenuhi.

6) Jadwal Kerja

Setiap penggaruan dan pencampuran kembali harus dilaksanakan setengah badan jalan sedemikian hingga jalan tersebut dapat dibuka untuk lalu lintas sepanjang waktu.

7) Kondisi Tempat Kerja

a) Kontraktor harus menjamin bahwa pekerjaan harus dijaga tetap kering segera sebelum dan selama pekerjaan penggaruan dan pencampuran kembali, dan formasi ini selama pelaksanaan harus memiliki lereng melintang yang cukup untuk membantu drainase badan jalan dari setiap curahan air hujan dan juga harus menjamin bahwa pekerjaan akhir mempunyai drainase yang baik.

b) Kontraktor harus selalu menyediakan pasokan air yang cukup untuk pengendalian kadar air pekerjaan penggaruan dan pencampuran kembali selama operasi penghamparan dan pemadatan.

8) Perbaikan terhadap Pekerjaan Penggatuan dan Pencampuran Kembali Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Kontraktor harus memperbaiki, dengan cara yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, terhadap setiap kerusakan pada formasi hasil pekerjaan penggaruan dan pencampuran kembali yang mungkin terjadi akibat pengeringan dan retak, atau akibat banjir atau kejadian alami laninnya.

9) Pengembalian Bentuk Pekerjaan Setelah Pengujian

Semua lubang pada pekerjaan akhir yang timbul akibat pengujian kepadatan atau lainnya harus secepatnya ditutup kembali oleh Kontraktor dan dipadatkan sampai mencapai kepadatan dan toleransi permukaan yang disyaratkan oleh Spesifikasi ini.

10) Pengendalian Lalu Lintas

Pengendalian Lalu Lintas harus sesuai dengan ketentuan Seksi 1.8. Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas.

3.4.2 PELAKSANAAN

Bahan yang digaru harus dipindahkan dan disebar baik melintang maupun memanjang sepanjang jalan dan dipadatkan sebagaimana yang disyaratkan untuk Lapis Pondasi Agregat Kelas B. Bilamana diperlukan, bahan lapis pondasi bawah yang cocok harus ditambahkan dan dicampur kembali dengan bahan bongkaran tersebut.

Lapisan tersebut harus dipadatkan sampai mencapai kepadatan minimum tidak kurang dari 96% dari kepadatan kering maksimum (SNI 03-1743-1989). CBR rendaman pada kepadatan 96% dari kepadatan kering maksimum tidak boleh kurang dari 35%. Bilamana diperlukan, maka Kontraktor harus menambah air ke dalam bahan tersebut, dicampur dan dipadatkan kembali, tanpa pembayaran tambahan, agar diperoleh kepadatan dan nilai CBR yang disyaratkan.

Dalam rekonstruksi perkerasan, Lapis Pondasi Atas lama, dipadatkan ulang sebagaimana yang disebutkan dalam Pasal ini, akan menjadi Lapis Pondai Bawah, dan permukaan formasi yang selesai dikerjakan harus memenuhi toleransi yang disyaratkan dalam Pasal 3.4.1.(3) dari Spesifikasi ini.

3.4.3 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Untuk Pembayaran

Kuantitas untuk Pengupasan Permukaan Aspal Lama dan Pencampuran Kembali harus diukur sebagai jumlah meter persegi formasi yang telah dipadatkan, selesai di lapangan dan diterima.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang diukur seperti ketentuan di atas, akan dibayar per satuan pengukuran sesuai dengan harga yang dimasukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga untuk Mata Pembayaran seperti terdaftar di bawah ini, dimana harga dan pembayaran tersebut sudah mencakup kompensasi penuh untuk seluruh pekerjaan dan biaya lainnya yang telah dimasukkan untuk keperluan pekerjaan tersebut seperti telah diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
3.4	Pengupasan Permukaan Aspal Lama dan Pencampuran Kembali (tebal 15cm)	Meter Persegi

DIVISI 4

PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN

SEKSI 4.1

PELEBARAN PERKERASAN

4.1.1 UMUM

1) Uraian

a) Pekerjaan ini harus mencakup penambahan lebar perkerasan lama sampai lebar jalur lalu lintas yang diperlukan dalam rancangan, yang ditunjukkan pada Gambar atau yang diperintahkan Direksi Pekerjaan. Pekerjaan harus mencakup penggalian dan pembuangan bahan yang ada, pemangkasan tepi perkerasan jalur lalu lintas *(carriageway)* lama sampai bahan yang keras *(sound)*, penyiapan dan pemeliharaan kondisi formasi tanah dasar yang baik *(sound)* untuk pekerjaan pelebaran, dan penghamparan serta pemadatan bahan dengan garis dan dimensi yang diberikan dalam Gambar atau yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Pekerjaan harus sudah selesai sebelum pelaksanaan dari pelapisan lapis perata.

b) Pelebaran perkerasan harus dilaksanakan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar. Penentuan pelebaran perkerasan apakah satu sisi maupun dua sisi harus dilakukan dengan mempertimbangkan Daerah Milik Jalan (DMJ) yang tersedia, bangunan tetap dan lingkungan yang ada termasuk pembebasan tanah (jika ada) sehingga dapat menciptakan suasana aman bagi pemakai jalan seperti kebebasan samping yang cukup dengan disediakannya lebar bahu jalan yang memenuhi standar teknis.

c) Bilamana alinyemen jalan lama tidak memenuhi ketentuan minimum dari fungsi jalan tersebut (arteri, kolektor, dan lokal), maka pelebaran perkerasan harus dilaksanakan dengan perbaikan alinyemen sedemikian hingga sumbu jalan menjadi lebih lurus dan lengkung pada tikungan maupun pada puncak tanjakan dapat dikurangi.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Galian	:	Seksi 3.1
d)	Penyiapan Badan Jalan	:	Seksi 3.3
e)	Bahu Jalan	:	Seksi 4.2
f)	Lapis Pondasi Agregat	:	Seksi 5.1
g)	Lapis Pondasi Semen Tanah	:	Seksi 5.4
h)	Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat	:	Seksi 6.1
i)	Laburan Aspal Satu Lapis (BURTU) dan Laburan Aspal Dua Lapis (BURDA)	:	Seksi 6.2
j)	Campuran Aspal Panas	:	Seksi 6.3
k)	Lasbutag dan Latasbusir	:	Seksi 6.4
l)	Campuran Aspal Dingin	:	Seksi 6.5
m)	Lapis Perata Penetrasi Macadam	:	Seksi 6.6
n)	Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama	:	Seksi 8.1

o)	Pengembalian Kondisi Bahu Jalan pada Perkerasan Berpenutup Aspal	:	Seksi 8.2
p)	Pengembalian Kondisi Selokan, Saluran Air, Galian, Timbunan dan Penghijauan.	:	Seksi 8.3

3) Toleransi Dimensi

a) Ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 5.1 untuk Lapis Pondasi Agregat dan Seksi 5.4 untuk Lapis Pondasi Semen Tanah, harus berlaku.

b) Rentang tebal lapisan yang diijinkan dihampar dalam satu kali operasi harus seperti yang ditentukan di Seksi lain dalam Spesifikasi ini untuk bahan yang bersangkutan.

4) Standar Rujukan, Pengajuan Kesiapan Kerja, Cuaca Yang Diijinkan Untuk Bekerja, Perbaikan Terhadap Pekerjaan Pelebaran Perkerasan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan dan Pengembalian Bentuk Pekerjaan Setelah Pengujian

Ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 5.1 untuk Lapis Pondasi Agregat, Seksi 5.4 untuk Lapis Pondasi Semen Tanah, dan Seksi 6.3 untuk Campuran Aspal Panas harus berlaku, sesuai dengan bahan yang bersangkutan.

4.1.2 BAHAN

Pekerjaan pelebaran perkerasan akan dilaksanakan dengan menggunakan timbunan (bila ditunjukkan dalam Gambar), Lapis Pondasi Agregat atau Lapis Pondasi Semen Tanah dan Lapisan Beraspal, bersama dengan Lapis Resap Pengikat yang diperlukan, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar, atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Bahan tersebut harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 3.2, 5.1, 5.4, 6.1 dan 6.3 dari Spesifikasi ini, yang berlaku sesuai dengan bahan yang bersangkutan.

4.1.3 PERSIAPAN UNTUK PELEBARAN PERKERASAN

1) Lebar Galian dan Penggalian Bahan Yang Ada

a) Galian untuk Pelebaran Perkerasan harus mampu menyediakan ruang gerak yang cukup untuk alat penggilas *(roller)* normal. Bilamana lebar galian melebihi lebar pelebaran perkerasan yang diperlukan, maka bahan galian tersebut harus diisikan kembali dan dipadatkan bersama-sama dengan setiap bahan yang akan digunakan untuk pelebaran perkerasan. Perhatian khusus harus diberikan untuk menjamin agar bahan yang digunakan untuk pelebaran perkerasan tidak terkontaminasi dengan bahan galian yang diisikan kembali, sedemikian rupa sehingga diperlukan suatu acuan untuk memisahkan kedua jenis bahan selama penghamparan. Acuan pemisah ini harus ditarik keluar bilamana pemadatan segera akan dilaksanakan. Dalam hal ini, lebar galian yang melebihi lebar pelebaran perkerasan yang diperlukan tidak akan dipandang sebagai kuantitas galian tambahan yang dapat dibayar.

b) Bahan yang ada harus digali hingga kedalaman yang ditunjukkan dalam Gambar atau yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Kecuali jika disetujui oleh Direksi Pekerjaan, maka bahan galian tidak boleh digunakan kembali sebagai bahan untuk pekerjaan Pelebaran Perkerasan.

2) Pencampuran Bahan Berbutir Yang Baru Dan Lama

Pencampuran di tempat antara bahan berbutir yang baru dengan lama umumnya tidak diperkenankan. Meskipun demikian, bilamana bahu jalan lama tampak atau diketahui terbuat dari bahan agregat yang baik, maka Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan Kontraktor menggali lubang uji *(test pit)* untuk memastikan mutu bahu jalan lama dan selanjutnya dapat menyetujui penggaruan bahan yang ada hingga kedalaman rancangan, dicampur dengan bahan yang baru sebagaimana diperlukan dan dipadatkan kembali. Bilamana telah dilaksanakan dengan cara ini, Pekerjaan Pelebaran Perkerasan tetap harus memenuhi semua toleransi dimensi dan mutu yang disyaratkan dalam Seksi ini.

3) Pemangkasan Tepi Jalur Lalu Lintas

Tepi perkerasan jalur lalu lintas yang terekspos harus dipangkas sampai mencapai bahan yang keras *(sound)*, yang tidak lepas atau retak atau ketidakstabilan lainnya, untuk membentuk permukaan vertikal yang bersih, memenuhi ketentuan dalam Pasal 8.1.3 dari Spesifikasi ini.

4) Lebar Pekerjaan Pelebaran

a) Lebar pelebaran perkerasan harus cukup untuk pelebaran jalur lalu lintas sesuai dengan lebar rancangan, sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana diperintahkan Direksi Pekerjaan, serta pelebaran tambahan yang cukup sehingga memungkinkan tepi setiap lapisan yang dihampar bertangga terhadap lapisan di bawahnya atau terhadap perkerasan lama. Susunan bertangga ini diperlukan untuk memungkinkan penggilasan yang sedikit ke luar dari tepi hamparan dan untuk memperoleh daya dukung samping yang memadai, dan harus dibuat berturut-turut selebar 5 cm untuk setiap pelapisan *(overlay)* yang dihampar.

b) Pelebaran perkerasan yang diperlukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar untuk setiap ruas jalan hanya merupakan nilai rata-rata saja dan lebar pelebaran aktual yang diperlukan dari meter ke meter sepanjang jalan bervariasi sebagaimana yang diperlukan dan sebagaimana yang diperintahkan Direksi Pekerjaan dengan tujuan untuk mencapai lebar rancangan rata-rata pada setiap titik. Bagaimanapun juga, lebar pelebaran 0,5 m akan dipandang sebagai lebar pelebaran praktis minimum. Bilamana lebar pelebaran teoritis yang diperlukan kurang dari 0,5 m tetapi lebih besar dari 0,3 m, maka lebar pelebaran 0,5 m harus dilaksanakan; dan bilamana lebar pelebaran teoritis yang diperlukan lebih kecil dari 0,3 m maka tak perlu diadakan pekerjaan pelebaran.

5) Penyiapan Bentuk Permukaan

a) Formasi galian pada lokasi Pelebaran Perkerasan harus disiapkan, dipadatkan dan diuji sebagaimana disyaratkan untuk Penyiapan Badan Jalan dalam Seksi 3.3 dari Spesifikasi ini. Kontraktor harus memelihara permukaan tersebut dalam keadaan kering dan stabil sampai penghamparan bahan yang diperlukan untuk pelebaran perkerasan, yang harus diisi dengan bahan tersebut sesegera mungkin setelah pekerjaan penggalian.

b) Formasi yang disiapkan harus diperiksa oleh Direksi Pekerjaan sesaat sebelum penghamparan bahan yang diperlukan untuk pelebaran perkerasan dan bahan tersebut tidak boleh dihampar sebelum pekerjaan penyiapan badan jalan disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

6) Penebangan Pohon Untuk Pelebaran Jalan

Penebangan pohon hanya akan dilaksanakan bilamana mutlak diperlukan untuk pelaksanaan pelebaran jalan, baik pada jalur lalu lintas maupun pada bahu jalan. Pohon-pohon yang sudah ditebang harus diganti dengan cara penanaman pohon baru di daerah berm (di luar bahu jalan). Penebangan pohon tidak boleh dilaksanakan bilamana kestabilan lereng lama menjadi terganggu

Pengukuran dan pembayaran untuk penebangan dan pembuangan pohon sesuai dengan perintah Direksi Pekerjaan dan penanaman pohon baru diuraikan dalam Seksi 8.2 dan 8.3 dari Spesifikasi ini.

4.1.4 PENGHAMPARAN & PEMADATAN BAHAN PELEBARAN PERKERASAN

1) Penghamparan dan Pemadatan Lapis Pondasi Agregat

a) Ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.3 dalam Spesifikasi ini harus berlaku kecuali bahwa frekuensi pengujian pengendalian mutu harus ditingkatkan sedemikian rupa sehingga tidak kurang dari lima pengujian indeks plastisitas *(plasticity index)*, lima pengujian gradasi butiran, dan satu pengujian kepadatan kering maksimum harus dilakukan untuk tiap 500 meter kubik bahan yang dibawa ke lapangan.

b) Bilamana Lapis Pondasi Agregat telah dicampur dengan bahan lama, maka frekuensi minimum dari pengujian yang disyaratkan dalam (a) di atas harus diterapkan pada tiap bahan baru yang dibawa ke lapangan, dan sebagai tambahan harus diterapkan juga pada bahan yang telah dicampur di lapangan. Untuk pengujian tambahan, Kontraktor harus mengambil contoh dari bahan yang telah dicampur sampai kedalaman rancangan pada lokasi yang ditunjukkan oleh Direksi Pekerjaan.

c) Frekuensi pengujian pengendalian kepadatan dan kadar air paling sedikit harus satu pengujian (SNI 03-2828-1992) untuk setiap 50 m pekerjaan pelebaran pada masing-masing sisi dari jalan (jika diterapkan pelebaran dua sisi), diukur sepanjang sumbu jalan.

2) Memproduksi, Menghampar, Memadatkan dan Pengujian Lapisan Beraspal Pada Pekerjaan Pelebaran

Ketentuan yang disyaratkan pada Seksi lain dalam Spesifikasi ini yang berhubungan dengan Produksi, Penghamparan, Pemadatan dan Pengujian Lapisan Beraspal harus berlaku dengan perkecualian berikut ini :

a) Sebelum bahan dihampar, lapis resap pengikat yang sesuai harus disemprotkan pada lapis pondasi yang sudah dipersiapkan dan lapis perekat yang sesuai juga harus disemprot pada permukaan vertikal dari tepi perkerasan lama.

b) Pada pelebaran yang agak sempit, penghamparan dapat dilakukan dengan cara manual, tetapi dalam batas-batas temperatur seperti penghamparan dengan mesin. Pemadatan harus dilakukan menggunakan alat pemadat mekanis atau alat pemadat bergerak bolak balik yang disetujui. Alat pemadat kecil yang bermesin sendiri dapat digunakan bilamana lebar pekerjaan pelebaran cukup untuk menampung seluruh lebar roda alat pemadat.

c) Pengujian kepadatan dari bahan terhampar yang ditentukan dengan pengujian benda uji inti *(core)*, harus dilaksanakan dengan frekuensi tidak kurang dari satu pengujian setiap 100 m pekerjaan pelebaran untuk masing-masing sisi jalan (jika diterapkan pelebaran dua sisi), diukur sepanjang sumbu jalan.

4.1.5 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

Tidak ada pengukuran atau pembayaran terpisah yang harus dilakukan untuk Pelebaran Perkerasan menurut Seksi ini. Penggalian bahan yang ada, penyiapan badan jalan, pemasokan, penghamparan, pemadatan, dan penyelesaian pekerjaan Pelebaran Perkerasan, seluruhnya akan dibayar menurut berbagai Mata Pembayaran yang digunakan dalam Pekerjaan ini.

SEKSI 4.2

BAHU JALAN

4.2.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini harus terdiri dari pemasokan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan bahan bahu jalan pada tanah dasar yang telah disiapkan atau permukaan lainnya yang disetujui dan pelaburan *(sealing)* jika diperlukan, untuk pelaksanaan bahu jalan baru atau peningkatan bahu jalan sesuai dengan garis, kelandaian dan dimensi yang ditunjukkan pada Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d)	Penyiapan Badan Jalan	:	Seksi 3.3
e)	Lapis Pondasi Agregat	:	Seksi 5.1
f)	Lapis Pondasi Semen Tanah	:	Seksi 5.4
g)	Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat	:	Seksi 6.1
h)	Laburan Aspal Satu Lapis (BURTU) dan Laburan Aspal Dua Lapis (BURDA)	:	Seksi 6.2
i)	Pengembalian Kondisi Jalan Lama	:	Seksi 8.1
j)	Pengembalian Kondisi Bahu Jalan Lama pada Jalan Ber-penutup Aspal	:	Seksi 8.2
k)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1
l)	Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan	:	Seksi 10.2

3) Toleransi Dimensi

a) Untuk bahu jalan dengan laburan aspal, toleransi elevasi dan kerataan yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.1.(3), harus berlaku.

b) Untuk bahu jalan semen tanah, toleransi elevasi dan kerataan yang disyaratkan dalam Pasal 5.4.1.(3), harus berlaku.

c) Untuk bahu jalan tanpa laburan aspal, permukaan akhir yang telah dipadatkan tidak boleh berbeda lebih dari 1,5 cm di bawah atau di atas elevasi rancangan, pada setiap titik.

d) Permukaan akhir bahu jalan, termasuk setiap pelaburan atau perkerasan lainnya yang dihampar diatasnya, tidak boleh lebih tinggi maupun lebih rendah 1,0 cm terhadap tepi jalur lalu lintas yang bersebelahan.

e) Lereng melintang tidak boleh bervariasi lebih dari 1,0 % dari lereng melintang rancangan.

4) Standar Rujukan

Ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.1.(4), 5.4.1.(4), 6.1.1.(3), dan 6.2.1.(3) masing-masing untuk Lapis Pondasi Agregat, Lapis Pondasi Semen Tanah, Lapis Resap Pengikat, Burtu, harus berlaku.

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

Ketentuan yang diyaratkan dalam Pasal 5.1.1.(5), 5.4.1.(5), 6.1.1.(6), dan 6.2.1.(7) masing-masing untuk Lapis Pondasi Agregat, Lapis Pondasi Semen Tanah, Lapis Resap Pengikat, Burtu, harus berlaku.

6) Cuaca Yang Diijinkan Untuk Bekerja

Ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.1.(6), 5.4.1.(6), 6.1.1.(4), dan 6.2.1.(4) masing-masing untuk Lapis Pondasi Agregat; Lapis Resap Pengikat, Burtu, harus berlaku.

7) Perbaikan Bahu Jalan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Harus berlaku ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.1.(7), 5.4.1.(7), 6.1.1.(5), dan 6.2.1.(5) masing-masing untuk Lapis Pondasi Agregat, Lapis Pondasi Semen Tanah, Lapis Resap Pengikat, Burtu, harus berlaku.

8) Pemeliharaan Pekerjaan Yang Telah Diterima

Tanpa mengurangi kewajiban Kontraktor untuk melaksanakan perbaikan terhadap pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan atau gagal sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 4.2.1.(7) di atas, Kontraktor juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan rutin dari semua bahu jalan yang sudah selesai dikerjakan dan diterima selama Periode Kontrak termasuk Periode Pemeliharaan. Pekerjaan pemeliharaan rutin tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini dan harus dibayar terpisah menurut Pasal 10.1.7

9) Pengembalian Bentuk Pekerjaan Setelah Pengujian

Ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.1.(8) dan Pasal 5.4.1.(7) untuk Lapis Pondasi Agregat dan Lapis Pondasi Semen Tanah, harus berlaku.

10) Pengendalian Lalu Lintas

a) Pengendalian Lalu Lintas harus sesuai dengan ketentuan Seksi 1.8 Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas.

b) Kontraktor harus bertanggung jawab atas semua akibat yang ditimbulkan oleh lalu lintas yang melewati bahu jalan yang baru selesai dikerjakan dan bila perlu Kontraktor dapat melarang lalu lintas yang demikian ini dengan menyediakan jalan alih *(detour)* atau pelaksanaan setengah badan jalan.

4.2.2 BAHAN

Ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.2, 5.4.2, 6.1.2, dan 6.2.2 masing-masing untuk Lapis Pondasi Agregat, Lapis Pondasi Semen Tanah, Lapis Resap Pengikat, Burtu, harus berlaku. Umumnya Lapis Pondasi Agregat Kelas A harus digunakan di bawah bahu jalan dengan laburan aspal, sedangkan Lapis Pondasi Agregat Kelas B harus digunakan di bawah bahu jalan tanpa laburan aspal.

4.2.3 PELAKSANAAN DAN PEMADATAN

a) Persiapan tempat untuk penghamparan bahan-bahan bahu jalan, termasuk galian pada bahan yang ada, pencampuran bahan yang baru dan lama (bilamana diijinkan oleh Direksi Pekerjaan), pemangkasan tepi perkerasan pada jalur lalu lintas lama, dan penyiapan formasi sebelum bahan dipasang, harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan Pasal 8.1.3 dan Seksi 8.2 dari Spesifikasi ini.

b) Penghamparan dan pemadatan bahan bahu jalan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan pada Pasal 5.1.3, 5.4.5, 6.1.4, dan 6.2.5 dari Spesifikasi ini, masing-masing untuk Lapis Pondasi Agregat, Lapis Pondasi Semen Tanah, Lapis Resap Pengikat, Burtu.

4.2.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

Ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.4.(1) untuk Lapis Pondasi Agregat, Pasal 5.4.7.(1) untuk Semen Untuk Lapis Pondasi Semen Tanah; Lapis Pondasi Semen Tanah, Pasal 6.1.7.(1) untuk Lapis Resap Pengikat, Pasal 6.2.7.(1) untuk Bahan Aspal Untuk Pekerjaan Pelaburan, dan Pasal 6.2.7.(3) Agregat Penutup Burtu, berlaku pada Seksi ini.

2) Pengukuran Untuk Pekerjaan Yang Diperbaiki

Ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.4.(2) untuk Lapis Pondasi Agregat, Pasal 5.4.7.(1) untuk Semen Untuk Lapis Pondasi Semen Tanah; Lapis Pondasi Semen Tanah, Pasal 6.1.7.(2) untuk Lapis Resap Pengikat, Pasal 6.2.7.(2) untuk Bahan Aspal Untuk Pekerjaan Pelaburan, dan Pasal 6.2.7.(4) Agregat Penutup Burtu, berlaku pada Seksi ini

3) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang ditentukan dengan cara di atas, harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran masing-masing untuk setiap mata pembayaran yang terdaftar di bawah ini dan terdapat dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran harus merupakan kompensasi penuh untuk perolehan, pemasokan, penghamparan, pemadatan, penyelesaian akhir dan pengujian bahan, pemeliharaan permukaan akibat beban lalu lintas, dan semua biaya lain yang diperlukan atau seharusnya untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya pada pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
4.2.(1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	Meter Kubik
4.2.(2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	Meter Kubik
4.2.(3)	Semen Untuk Lapis Pondasi Semen Tanah	Ton
4.2.(4)	Lapis Pondasi SemenTanah	Meter Kubik
4.2.(5)	Agregat Penutup BURTU	Meter Persegi
4.2.(6)	Bahan Aspal Untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter
4.2.(7)	Lapis Resap Pengikat	Liter

SEKSI 5.5

LAPIS BETON SEMEN PONDASI BAWAH
(CEMENT TREATED SUBBASE / CTSB)

5.5.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini terdiri dari penyediaan semua buruh, peralatan, persediaan dan material, dan dalam melaksanakan seluruh pekerjaan dalam kaitannya dengan pekerjaan Lapis Beton Semen Pondasi Bawah; memasukkan, menyiapkan dan mengangkut agregat *(hauling)*, meletakkan dan membentangkan Lapis Beton Semen Pondasi Bawah; pencampuran, pembasahan atau pengeringan, pemadatan, pembentukan dan penyelesaian, perawatan, pemeliharaan dan termasuk pekerjaan khusus lainnya dalam pekerjaan Lapis Beton Pondasi Bawah dan fasilitas yang berhubungan. Semua pekerjaan harus dikerjakan dengan teliti dengan rencana dan gambar, spesifikasi dan sesuai dengan petunjuk Direksi Pekerjaan. Lapis Beton Semen Pondasi Bawah dapat dihamparkan untuk pemadatannya dengan salah satu cara dengan pencampuran basah atau pencampuran setengah (semi) kering dengan *roller*, tergantung dari kondisi cuaca dalam pelaksanaannya. Lapis Beton Semen Pondasi Bawah harus dibuat pada Peralatan Pencampur Pusat *(Central Mixing Plants)* atau pada Peralatan Pencampur di lapangan *(Site Plants)* dan harus dicampur dalam peralatan tersebut atau dengan truck atau pencampur transit tetapi tidak diizinkan dicampur diperjalanan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

(a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
(b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
(c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
(d)	Galian	:	Seksi 3.1
(e)	Timbunan	:	Seksi 3.2
(f)	Penyiapan Badan Jalan *(Sub Grade Preparation)*	:	Seksi 3.3
(g)	Pelebaran Perkerasan	:	Seksi 4.1
(h)	Lapis Pondasi Agregat Dengan CTB	:	Seksi 5.6
(i)	Beton	:	Seksi 7.1
(j)	Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan	:	Seksi 10.2

5.5.2 BAHAN

1) Agregat

a) Sumber Agregat

Sebelum dilakukan pelaksanaan CTSB, Kontraktor harus menyiapkan tenaga teknis yang sesuai dengan usulan teknisnya dan komposisi agregat yang akan dipakai dalam konstruksi CTSB. Agregat tersebut harus memenuhi syarat-syarat dalam Spesifikasi. Dasar pemberian ijin Direksi Pekerjaan terhadap agregat yang dipakai adalah hasil pengujian agregat dan hasil pengujian kuat tekan sampel yang dibuat dari hasil percobaan campuran dan sudah mengalami perawatan, diuji pada umur 7 hari seperti tersebut dalam Pasal 7.1, mengenai Perbandingan Komposisi. Kontraktor harus melakukan secara dini pengetesan material supaya Direksi Pekerjaan dapat segera memberikan ijin sebelum pekerjaan dimulai.

b) Pemeriksaan, Pengujian dan Persetujuan Agregat

Untuk menetapkan sifat-sifat agregat CTSB Kontraktor harus menyerahkan sertifikat pengujian dari laboratorium yang ditunjuk (atau laboratorium Kontraktor sendiri asal pada saat pengujian selalu diawasi oleh Direksi Pekerjaan).

Semua agregat yang akan digunakan harus mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan sebelum mulai pegambilan material tersebut dari tempat pengambilan. Contoh bahan yang akan diuji harus diambil oleh kontraktor atas biayanya sendiri, dan disaksikan oleh Direksi Pekerjaan, dan sebagian dari contoh material tersebut harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan untuk pengecekan di kemudian hari. Persetujuan terhadap sumber khusus agregat harus tidak dianggap sebagai persetujuan akhir agregat dari sumber tersebut, kecuali bila diolah, disimpan dan digelar seperti persyaratan yang akan diterapkan kemudian. Bila gradasi atau mutu dari agregat yang dikirimkan kelokasi proyek tidak cocok dengan gradasi atau mutu yang diberikan dan diuji sebelumnya, atau tidak sesuai dengan Spesifikasi, Direksi Pekerjaan berhak menolak agregat yang demikian itu. Contoh-contoh harus mengalami pengujian-pengujian yang diperlukan sebagaimana disyaratkan dalam Spesifikasi ini sesuai dengan kehendak Direksi Pekerjaan. Kontraktor harus mengijinkan tiap rencana Direksi Pekerjaan untuk memeriksa setiap agregat yang sedang digunakan atau yang ingin digunakan pada setiap waktu, selama atau sesudah persiapan, atau sementara sedang digunakan dalam pekerjaan, atau sesudah pekerjaan selesai. Semua agregat yang tidak sesuai dengan spesifikasi ini, apakah ditempat atau tidak harus ditolak dan harus segera dipindahkan keluar dari tempat pekerjaan. Kontraktor harus mengirim atau mengatur dengan masing-masing prosedur untuk menyediakan semua agregat yang diperlukan, tenaga kerja, perlengkapan dan peralatan untuk pemeriksaan.

c) Penyimpanan Agregat

Agregat harus disimpan sedemikian untuk menjaga mutu yang disyaratkan dan siap untuk dipakai. Agregat harus ditempatkan pada tempat yang keras, permukaan yang bersih, bila dianggap perlu harus ditempatkan sedemikian hingga memudahkan pemeriksaan setiap waktu. Bagian tempat dari daerah penyimpanan harus ditinggikan dan miring kearah samping untuk membentuk drainase yang layak terhadap kelembaban yang berlebihan. Agregat harus disimpan dengan cara sedemikian untuk mencegah segregasi dan untuk memelihara gradasi dan kadar air. Persediaan agregat tidak boleh langsung terkena sinar matahari. Kontraktor diwajibkan menjaga kondisi agregat terhadap kadar air, suhu, gradasi dan lain-lain supaya tetap/konstan selama penyimpanan dan selama dibawa ke tempat pencampuran. Misalnya, jika bagian atas dari agregat yang tidak terlindung dibawa ketempat pencampur menyebabkan temperatur adukan menjadi sangat tinggi dan mutu CTSB menurun.

d) Syarat-syarat yang diperlukan pada agregat

Agregat untuk CTSB harus sesuai dengan persyaratan pada Tabel 5.5.1. Semua agregat untuk CTSB harus bebas dari bongkahan tanah lempung, kotoran, unsur organik, atau unsur-unsur lain yang merugikan dan harus berkualitas sedemikian sehihgga akan membentuk suatu CTSB yang kuat dan stabil.

2) Semen

Semen yang digunakan untuk CTSB adalah Portland cement biasa kecuali ditunjukkan lain dalam gambar atau atas perintah Direksi Pekerjaan. Semen harus sesuai dengan persyaratan SII 0013-77 “Cement Portland” dari JIS R5210 “Portland Cement” atau AASHTO M85 (TYPE 1).

3) Air

Air yang digunakan untuk CTSB harus mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan. Air yang digunakan untuk mencampur, merawat atau pemakaian-pemakaian yang lain harus bebas dari minyak, garam, asam, alkali, gula, tumbuh tumbuhan atau bahan-bahan lain yang merugikan terhadap hasil akhir. Bila dianggap perlu oleh Direksi Pekerjaan air harus diperiksa dengan cara membandingkan dengan air suling. Perbandingan harus dibuat dengan cara pemeriksaan semen standar untuk kekekalan waktu pengikatan, kekuatan adukan. Petunjuk-petunjuk tentang ketidak-kekalan perubahan waktu ikat sama dengan atau lebih besar dari 30 menit, atau berkurangnya kekuatan adukan lebih dari 10 % bila dibandingkan dengan air suling, sudah cukup sebagai alasan untuk menolak penggunaan air semacam yang diperiksa tersebut (AASHTO T26 - 79).

4) Bahan Pencampuran

Bahan pencampuran tidak boleh digunakan tanpa persetujuan Direksi Pekerjaan. Kontraktor harus menyerahkan lebih dulu contoh bahan pencampur yang ingin digunakan kepada Direksi Pekerjaan untuk persetujuannya sebelum tanggal dimulainya pekerjaan CTSB. Pemakaian bahan pencampur, terutama yang untuk memperlambat waktu ikat, adalah sering digunakan dalam hal dimana CTSB diproduksi dengan unit pencampur sentral dan dikirim ketempat yang jauh, atau perlu waktu lama untuk pekerjaan penyelesaian. Harus dilakukan secara hati-hati dalam memberikan bahan pencampur, kelebihan bahan pencampur akan merusak mutu CTSB.

Tabel 5.5.1 Spesifikasi CTSB

Uraian	**Persyaratan**
Analisa Ayakan	% lolos saringan dalam berat (1)
• Ukuran Ayakan 1 ½ ¾ No. 8 No. 200 • Indek Plastisitas (2) • Kadar semen (3,4	 95-100 50-100 20-60 0-15 9 max 6 %

Catatan :

1. Analisa ayakan agregat harus dilalakukan sesuai dengan AASHTO T27 atau JIT A 1102.
2. Dilakukan pada contoh-contoh yang sesuai dengan AASHTO T87 dan dipakai untuk agregat sebelum pencampurannya dengan bahan pencampur untuk kestabilan.
3. Persentase terhadap kering tanah.
4. Ini adalah harga perkiraan, hanya berlaku untuk perkiraan biaya bagi Kontraktor.

5.5.3 CAMPURAN

1) Perencanaan Campuran

Segera sesudah bahan-bahan disetujui pemakainnya oleh Direksi Pekerjaan, Kontraktor harus menunjuk tenaga tekniknya dengan menyerahkan perencanaan campuran yang akan dipakai untuk percobaan pencampuran. Perencanaan campuran harus memberikan perbandingan komposisi dengan beberapa kadar semen dan kadar air optimum. Rencana campuran tersebut juga harus disertai sertifikat untuk bahannya dan petunjuk cara pencampurannya, apakah diukur dalam berat atau dalam isi, bersama dengan jadwal percobaan campuran dan kekuatan pada pemeriksaan umur 7 hari.

2) Percobaan Campuran dan Pemeriksaan Kekuatan

Percobaan campuran dan pemeriksaan kekuatan untuk menetapkan perbandingan komposisi harus dilakukan oleh Kontraktor dibawah pengawasan Direksi Pekerjaan. Perhatian khusus harus diberikan dalam pekerjaaan persiapan, perawatan dan penanganan contoh-contoh. Direksi Pekerjaan akan memberikan persetujuan terhadap perbandingan komposisi atas dasar sertifikat bahan-bahan dan hasil pengujian kekuatan pada umur 7 hari, kekuatan minimum pada umur 28 hari tidak boleh kurang dari 75 Kg/cm2. Setiap perubahan terhadap perbandingan komposisi campuran harus mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

Tahapan penentuan kadar semen optimum :

a) Tambahkan semen kedalam agregat, jumlah semen harus diperkirakan dapat menghasilkan kekuatan optimum.
b) Hitung kadar air optimum dari campuran di atas.
c) Siapkan contoh-contoh dengan kadar semen yang bervariasi antara 1 atau 2 % terhadap jumlah semen yang diperkirakan mencapai kekuatan optimum pada Pasal 5.5.3. l).
d) Kekuatan tekan yang ditunjukkan pada umur 7 hari akan menentukan kadar semen untuk mencapai kuat tekan yang diperlukan.
   (1) Jumlah semen ditunjukkan berdasarkan prosentase terhadap berat.
   (2) Contoh-contoh diambil dan disiapkan dengan kubus ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm dan diperiksa dengan cara yang sama terhadap struktur beton yang lain.

5.5.4 PERALATAN DAN PERKAKAS

1) Umum

Peralatan, perkakas-perkakas dan mesin-mesin yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan pada Spesifikasi ini harus disetujui oleh Direksi Pekerjaan dan dirawat agar supaya selalu dalam keadaan yang memuaskan. Peralatan dan perkakas yang digunakan oleh sub-kontraktor atau *supplier* untuk kepentingan Kontraktor harus mendapat persetujuan Direksi Pekerjaan sebelum pekerjaan dimulai. Peralatan *processing* harus direncanakan, dipasang, dioperasikan dan dengan kapasitas sedemikian sehingga dapat mencampur agregat, semen, air secara merata sehingga menghasilkan adukan yang homogen, seragam dan pada kekentalan yang diperlukan untuk pemadatan. Bilamana instalasi pencampur digunakan maka instalasi pencampur tersebut harus dilengkapi dengan alat pengukur berat atau volume yang mampu menahan semen, agregat dan air secara tepat seperti perbandingan pada Spesifikasi yang disyaratkan oleh Direksi Pekerjaan. CTSB harus dipadatkan dengan alat pemadat seperti stamper, alat penggetar, alat pemadat roda besi, alat pemadat roda karet yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

2) Pencampur di Lokasi Pembangunan

Alat pencampur yang dilengkapi atau tidak dilengkapi dengan alat penimbang, penyimpan air atau alat pengukur air, boleh digunakan atas persetujuan Direksi Pekerjaan. Alat pencampur yang tidak dilengkapi dengan penimbang dan alat pengukur air harus dibuatkan bak-bak pengukur isi dan tempat air yang memadai.

3) Alat untuk Pemadatan

Alat pamadat dari roda baja, penggetar atau pemadat dari roda karet, harus digunakan untuk pemadatan CTSB yang sudah dalam keadaan kadar air optimum untuk pemadatan.

4) Pengangkutan

Truk mixer, truk pengaduk atau dump truk harus digunakan untuk pengangkutan bahan-bahan dasar ke lokasi pekerjaan. Truk-truk yang baknya tidak bisa di balikkan juga diijinkan untuk digunakan mengangkut bahan-bahan dasar tersebut.

5) Penggetar Perata

Penggetar perata bisa digunakan untuk pemadatan dan parataan adukan CTSB basah. Acuan samping yang disetujui Direksi Pekerjaan harus selalu dipakai untuk konstruksi yang menggunakan adukan CTSB.

6) Perkakas-perkakas lain

Perkakas-perkakas lain yang termasuk dalam daftar berikut ini harus disediakan dalam jumlah yang cukup dan ditambah dengan perkakas lain yang ditunjuk oleh Direksi Pekerjaan.

a. Batang penumbuk untuk adukan basah
b. Mistar pengecek kerataan permukaan
c. Alat perata dengan tangan
d. Penghalus permukaan dari kayu
e. Sekop
f. Gerobak
g. Cangkul
h. Paku
i. Acuan tepi
j. Tali pelurus
k. Pita pengukur

Kontraktor harus dianjurkan untuk menggunakan mesin penghamparan aspal untuk menghampar CTSB bila dikerjakan dengan unit pengaduk terpusat dan dikirim dengan dump truk yang ditutup terpal dan digelar dalam keadaan setengah kering untuk pemadatan dengan penggilas.

5.5.5 PELAKSANAAN PENGGALIAN ATAU PENAMBANGAN

Pelaksanaan penggalian atau penambangan harus meliputi pembersihan lapangan dari rumput dan semak-semak, pengupasan, penggalian, diproses, dan dicampur sampai menghasilkan bahan -bahan yang sesuai dengan yang disyaratkan.

5.5.6 PENYIAPAN AGREGAT

1) Unit Pencampuran

Bila menggunakan unit pencampur, maka material-material terpilih harus disediakan dan dilindungi dari cuaca pada lokasi unit pencampur sesuai dengan petunjuk Direksi Pekerjaan.

2) Alat Pencampur di Lokasi Pembangunan

Kontraktor harus menyediakan tempat khusus dilapangan untuk menimbun material yang sudah terpilih. Daerah ini harus cukup keras dan cukup miring untuk memudahkan drainase dan bila diperlukan harus dipasang lembaran plastik sebelum dipakai sehingga persediaan material ini tidak kotor. Persediaan material harus disusun berlapis-lapis untuk menghindari segregasi dan diletakkan sedekat mungkin dengan alat pencampur. Persediaan material bagian bawah yang sudah menjadi kotor karena bercampur tanah tidak boleh digunakan untuk CTSB. Kontraktor harus menutupi persediaan material tersebut dengan lembaran plastik atau terpal untuk melindunginya terhadap pengaruh cuaca.

5.5.7 PENCAMPURAN DAN PENGHAMPARAN

1) Unit Pencampur

a) Perbandingan Komposisi

Bila unit pencampur digunakan, semen, agregat dan air harus benar-benar sebanding seperti petunjuk Direksi Pekerjaan.

b) Campuran

Waktu pencampuran harus sesuai dengan petunjuk Direksi Pekerjaan dan harus dilanjutkan hingga adonan menjadi rata.

c) Penghamparan

Bilamana CTSB diproduksi untuk dipadatkan pada kadar air optimum dengan penggilas, maka harus dihampar dengan mesin penghampar atau dengan grader. Bilamana CTSB diproduksi secara basah maka harus dihampar dengan peralatan tangan dan dipadatkan dengan penggetar perata atau batang penumbuk.

d) Pembentukan dan Pemadatan

(i) Campuran Setengah Kering

Segera sesudah selesai pencampuran dan penghamparan adonan harus dibentuk dan dipadatkan secara merata dengan penggilas yang disetujui sampai pada ketebalan yang diperlukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar rencana. Permukaan harus diperiksa tingginya dan kerataannya dengan menggunakan tali pelurus dan mistar perata. Permukaan dalam 2 jam sesudah pencampuran dan penyesuaian-penyesuaian dengan cara menambah atau mengurangi material harus dilakukan selama waktu pemadatan. Jumlah gilasan dan jumlah penggilas harus cukup untuk memadatkan material secara seragam dalam 2 jam sesudah pencampuran. Batas waktu ini harus mengatur luas pemakaian semen.

(ii) Campuran basah

Acuan samping yang disetujui harus dipasang pada ketinggian yang benar dan perrnukaan akhir harus dibuat halus pada ketinggian yang sama dengan perata atau penghalus tangan sesudah dilakukan pemadatan dengan penggetar perata atau batang penumbuk.

e) Sambungan Pelaksanaan

Pada tiap-tiap hari akhir kerja, sambungan pelaksanaan kearah melintang harus dibentuk dengan penutup atau dengan memotong sampai pada bagian material yang padat untuk membuat permukaan melintang benar-benar tegak. Perlindungan terhadap sambungan pelaksanaan harus diselenggarakan sedemikian sehingga pada waktu pengecoran, penghamparan, pembentukkan, pemadatan material tidak akan merusak pekerjaan yang sudah dilaksanakan lebih dahulu. Perlu perhatian khusus terhadap kepadatan material yaitu pada bagian yang berdekatan langsung dengan seluruh sambungan pelaksanaan. Bila CTSB ditebarkan lebih dari 1 lapis, sambungan memanjang dan sambungan melintang di lapis atas masing-masing harus lebih dari 0,5 m dan terpisah dari lapis dibawahnya.

f) Perawatan

Setelah CTSB selesai dipadatkan, dicheck, dan disetujui kerataan permukaannya, maka harus dilindungi terhadap kekeringan untuk selama 7 hari dengan cara perawatan yang disetujui Direksi Pekerjaan. Perawatan harus segera dilakukan setelah selesai pekerjaan akhir dan pemadatan/pengerasan harus dijaga dengan hati-hati sampai masa perawatan yang ditentukan berakhir. Peralatan dan lalu lintas tidak diijinkan melewati CTSB selama masih dalam perawatan kecuali bila diperlukan untuk melanjutkan pekerjaan dari sambungan pelaksanaan. Bila lalu lintas diijinkan untuk lewat diatas CTSB penjagaan ekstra harus dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan dengan cara pengaturan jalur lalu lintas dan besarnya beban kendaraan.

2) Pencampuran dilapangan dengan Pencampur Portabel

a) Umum

Karena kapasitas yang kecil dan dibutuhkan jumlah alat pencampur yang banyak untuk memasok CTSB supaya motor grader tetap bekerja efisien, maka tidak praktis untuk menggunakan tipe ini bagi CTSB yang dicampur pada kadar air optimum untuk disebar dengan motor grader. Tipe pencampur ini dalam jumlah yang cukup seperti yang ditetapkan Direksi Pekerjaan bisa dipakai untuk mencampur CTSB (campuran basah atau setengah kering) apabila diangkut di lapangan dengan gerobak dorong dan diratakan secara manual sebelum dipadatkan.

b) Perbandingan campuran

Semen, agregat sub-base dan air harus menurut perbandingan yang tepat seperti petunjuk Direksi Pekerjaan. Kontraktor harus mencoba mengusahakan kualitas maksimum terus menerus.

c) Pencampuran

Waktu pencampuran harus atas petunjuk Direksi Pekerjaan dan harus dilanjutkan sampai campuran seragam.

d) Pengangkutan

Tempat pencampuran ditetapkan sedekat mungkin dengan tempat yang sedang dikerjakan. Campuran.CTSB harus dituang langsung ke gerobak dorong di bawa ketempat kerja dan dituang secara teratur melalui ujung muka gerobak.

e) Penghamparaan

(i) Bila CTSB dicampur untuk dipadatkan dengan roller maka CTSB itu harus ditebarkan merata diatas permukaan dengan memakai sekop. Untuk menghindarkan segregasi, tidak diijinkan menggunakan penggaruk untuk menebarkan CTSB. Material ditebarkan sampai level dan potongan melintang yang sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar.

(ii) CTSB yang dicampur basah pada slump yang ditentukan Pengawas Teknik, dibawa, dituang dan diratakan seperti di atas. Level permukaan harus diawasi dari bekisting samping dan harus diatur pada kemiringan yang betul, material harus dipadatkan dan diratakan dengan penggetar perata atau batang pemadat. Permukaan dihaluskan dengan penghalus kayu.

(iii) Pembentukan dan pemadatan, sambungan konstruksi dan perawatan harus dilaksanakan seperti yang ditentukan pada ayat 1) butir d, e dan f di atas.

5.5.8 KERATAAN PERMUKAAN

CTSB harus dibentuk dan diakhiri sesuai garis-garis kemiringan dan penampang yang diperlihatkan pada gambar rencana. Permukaan yang telah selesai tidak boleh berselisih lebih dari 3 cm dari elevasi rencana. Permukaan yang selesai tidak boleh menyimpang lebih dari 3 cm dari mistar lurus 3 m bila dipakai sejajar dengan atau tegak lurus kepada sumbu jalan. Mistar lurus harus dipakai dengan *overlaping* sebesar 1/2 dari panjang mistar pelurus. Perbedaan deviasi dari elevasi yang direncanakan untuk lapis CTSB bagi perkerasan beton diantara 2 titik dalam jarak 20 cm tidak melebihi 1,5 cm. Ketebalan lapisan CTSB yang sudah selesai harus berada diantara lebih kurang 10 % dari ketebalan rencana. Bila kekurangan itu lebih dari 10 % dari ketebalan rencana, maka harus digaruk, material ditambahkan supaya tercapai ketebalan rencana, dicampur dan dipadatkan kembali sampai kekuatan yang disyaratkan, dibentuk dan di-*finishing* sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan. Bilamana lebih dari 10 % dari ketebalan rencana maka harus digaruk, material diambil, dipadatkan kembali seperti kekuatan semula, dibentuk, dan di-*finishing* sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan.

Catatan :
Pada kasus dimana subgrade terlalu rendah dan Kontraktor membuat CTSB 10 % lebih tebal dari ketebalan rencana, padahal hasil akhir permukaan CTSB adalah masih dalam toleransi diatas, Kontraktor harus menanggung biaya dari tambahan CTSB yang terpakai untuk mengganti kekurangan pada subgrade.

5.5.9 PEMELIHARAAN

Lapisan CTSB harus dipertahankan dalam kondisi yang baik selama konstruksi yang berurutan. Kerusakan harus diperbaiki sampai memuaskan Direksi Pekerjaan.

5.5.10 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

CTSB yang dibayar adalah jumlah meter kubik dari CTSB, tidak termasuk kemiringan tepi, yang sudah selesai dan diterima sehubungan dengan Gambar rencana, Spesifikasi dan petunjuk Direksi Pekerjaan.

2) Pembayaran

Jumlah dari meter persegi dari CTSB yang diukur seperti diatas akan dibayar dengan harga satuan kontrak tiap meter persegi yang mana harga dan pembayaran merupakan kompensasi penuh untuk biaya pekerja, peralatan dan material yang perlu untuk menyelesaikan pekerjaan, termasuk penyiapan lapisan, mendatangkan dan menyiapkan agregat pilihan, pengangkutan, penimbunan, penebaran dan semen, campuran, pembasahan, pemadatan, pembentukan dan *finishing*, perawatan, pemeliharaan dan lain-lain butir pekerjaan sehubungan dengan Gambar rencana, Spesifikasi dan sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
5.5 (1)	Lapis Beton Semen Pondasi Bawah (Cement Treated Sub Base (CTSB)	Meter kubik

SEKSI 5.6

LAPIS PONDASI AGREGAT DENGAN CEMENT TREATED BASE (CTB).

5.6.1 UMUM

(1) Uraian

(a) Pekerjaan ini meliputi penyediaan material, pencampuran di *plant*, pengangkutan, penghamparan, pemadatan, pembentukan permukaan *(shaping)*, perawatan *(curing)*, dan kegiatan insidentil yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerjaan lapis Cement Treated Base (CTB), pelaksanaan lapis pondasi bawah (sub base course, aggregate base) dan lapisan diatasnya (Asphalt Base Course, Binder Course, Wearing Course) harus sesuai dengan Spesifikasi, garis, kelandaian, ketebalan dan penampang melintang sebagaimana tertera pada Gambar Rencana atau yang ditentukan oleh Direksi Pekerjaan.

(b) Secara umum material agregatnya harus terdiri dari batu pecah, harus kuat, keras, mudah dipadatkan, tahan gaya geser serta bebas dari material lunak, retak dan berongga.

(2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi ini

(a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
(b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
(c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
(d)	Galian	:	Seksi 3.1
(e)	Timbunan	:	Seksi 3.2
(f)	Penyiapan Badan Jalan (Sub Grade Preparation)	:	Seksi 3.3
(g)	Pelebaran Perkerasan	:	Seksi 4.1
(h)	Lapis Pondasi Agregat	:	Seksi 5.1
(i)	Lapis Beton Semen Pondasi Bawah CTSB	:	Seksi 5.5
(j)	Lapis Resap Pengikat (Prime Coat)	:	Seksi 6.1
(k)	Campuran Aspal Panas	:	Seksi 6.3
(l)	Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan	:	Seksi 10.2

(3) Toleransi

(a) Toleransi ukuran untuk pekerjaan persiapan agregat base harus sesuai dengan ketentuan dalam Pasal 3.3.1 (3) dari Spesifikasi ini.

(b) Tebal minimum Cement Treated Base (CTB) yang dihampar tidak kurang dari tebal yang disyaratkan. Tebal maksimum tidak boleh lebih besar dari 10 mm dari tebal yang di syaratkan.

(c) Tebal rata-rata pada potongan melintang dari survai lapangan harus tidak lebih atau kurang dari 10 % dari yang ditentukan.

(d) Apabila sebuah mal datar sepanjang 3 meter diletakkan pada permukaan jalan sejajar dan tegak lurus terhadap garis sumbu jalan, variasi permukaan yang ada tidak boleh melampaui 8 mm tiap 3 meter .

(e) Cement Treated Base (CTB) tidak boleh di hampar dengan tebal lapisan melebihi 15 cm tebal padat, dan tidak dalam lapisan kurang dari 7,5 cm tebal padat.

(f) Elevasi permukaan akhir tidak boleh berubah lebih dari 10 mm ke atas atau ke bawah dari elevasi rencana dalam setiap titik.

(g) Ukuran pada tepi lapisan Cement Treated Base (CTB) diukur dari garis sumbu rencana tidak boleh kurang dari yang tertera dalam Gambar Rencana.

(4) Standar Rujukan

Standar referensi yang digunakan adalah :

Standar Industri Indonesia

SII -13 –1997		:	Portland Cement

AASHTO

AASHTO	T 26 - 72	:	Quality of Water to be used in Concrete
AASHTO	T 104 - 77	:	Soundness of Aggregate by use or Sodium Sulphate
AASHTO	T 89 - 68	:	Determining the Liquid Limit of Soil
AASHTO	T 90 - 70	:	Determining the Plastic Limit and Plasticity Index of Soil
AASHTO	T 96 - 74	:	Resistance of Abrasion of Small Size Coarse Aggregate by use of the Los Angeles Machine
AASHTO	T 112 - 78	:	Clay Lump and Friable Particle in Aggregate
AASHTO	T 191 - 61	:	Density of Soil in Place by Sand Cone.
AASHTO	T 22 - 90	:	Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimen.
AASHTO	T 134 - 70	:	Moisture - Density Relations of Soil - Cement Mixtures
AASHTO	T 144 - 74	:	Cement Content of Soil Cement Mixtures
AASHTO	T 205 - 64	:	Density of Soil in Place by the Rubber-Balloon Method
AASHTO	T 224 - 67	:	Correction for Coarse Particles in the Soil Compaction Test
AASHTO	T 27 - 74	:	Sieve Analysis of Fine and Course Aggregates
AASHTO	T 147 - 65	:	Materials for aggregate and soil - aggregate subbase, base and surface courses.
AASHTO	M 81 - 70	:	Cut-back asphalt (rapid curing type)
AASHTO	M 82 - 70	:	Cut-back asphalt (medium curing type)
AASHTO	M 140 - 70	:	Emulsified asphalt
AASHTO	M 141 - 70	:	Slow curing liquid asphaltic road material
AASHTO	M 208 - 72	:	Cationic emulsified asphalt

(5) Persetujuan

Kontraktor harus mengajukan kepada Direksi Pekerjaan untuk mendapat persetujuan terhadap :

(a) Hasil percobaan laboratorium dari agregat, termasuk sifat-sifat dan kualitas disesuaikan dengan Spesifikasi yang ada terlebih dahulu sebelum melaksanakan pekerjaan. Contoh-contoh harus disetujui oleh Direksi Pekerjaan dan akan disimpan sebagai referensi selama pelaksanaan konstruksi. Kontraktor harus menyediakan tempat penyimpanan yang tahan terhadap air dan dapat di kunci di lapangan untuk menyimpan contoh sesuai dengan instruksi Direksi Pekerjaan.

(b) Data Survai

Sebelum memulai melaksanakan pekerjaan, semua data elevasi hasil survai

lapangan harus diserahkan untuk ditandatangani oleh Direksi Pekerjaan, dan juga semua Gambar potongan melintang yang disyaratkan.

(c) Percobaan *(Test)* dan Kontrol Kualitas *(Qualitv Control)*

Kontraktor harus bertanggung jawab terhadap semua percobaan *(test)* dan kontrol kualitas *(quality control)* dari Cement Treated Base (CTB) dan menyerahkan semua hasil percobaan kepada Direksi Pekerjaan.

(6) Cuaca Yang Diijinkan Untuk Bekerja

Cement Treated Base (CTB) tidak boleh dikerjakan pada waktu turun hujan atau ketika kondisi lapangan sedang basah/becek.

(7) Perbaikan Terhadap Lapis Pondasi Agregat dengan Cement Treated Base (CTB) Yang Tidak Memenuhi Ketentuan.

Atas instruksi Direksi Pekerjaan, Kontraktor harus memperbaiki Cement Treated Base (CTB) yang tidak memenuhi ketentuan sebagai diatur dalam spesifikasi maupun gambar konstruksi termasuk antara lain :

(a) Berkaitan dengan ketebalan lapisan, kekuatan, kepadatan dan komposisi campuran.
(b) Tata cara perbaikan.
(c) Apabila terjadi kegagalan Kontraktor dalam memenuhi ketentuan kualitas dan dimensi, maka Kontraktor harus mengkompensasikannya dengan penambahan tebal lapisan di atasnya (Asphalt Base Course, Binder atau Wearing Course).
(d) Apabila karena kualitas atau ketebalan lapisan Cement Treated Base (CTB) tidak dimungkinkan keberadaannya sebagai lapisan konstruksi, maka kontraktor harus melakukan pembongkaran dan penggantiannya.

(8) Rencana Kerja dan Pengaturan Lalulintas

(a) Sebaiknya, 14 hari setelah penghamparan Cement Treated Base (CTB), penghamparan lapis penutup atas (Asphalt Base Course, Binder Course, Wearing Course) harus dilaksanakan.
(b) Kontraktor harus menjamin bahwa di lokasi pekerjaan lalulintas tidak diijinkan lewat di atas Cement Treated Base (CTB), minimum 4 hari sesudah pemadatan terakhir dan mengalihkan lalu lintas dan membuat jalan alternatif.

5.6.2 BAHAN

(1) Semen Portland

(a) Semen harus sesuai dengan Standar Industri Indonesia, SII -13 -1977 Semen Tipe -1.
(b) Direksi Pekerjaan mempunyai hak melaksanakan percobaan material Semen untuk menjamin bahwa cara pengangkutan dan tempat penyimpanan tidak dapat merusak Semen.
(c) Semua semen harus disimpan terlebih dahulu di tempat penyimpanan dengan cara yang tepat/cocok.

(2) Air

Air harus sesuai dengan AASHTO T26 -27 dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Air harus bebas dari endapan dan dari zat yang merusak.

(3) Agregat

Secara keseluruhan gradasi agregat harus dalam batasan seperti berikut

Saringan ASTM (mm)	**% lolos**
50	100
37,5	95 – 100
19,0	45 – 80
4,75	25 – 50
2,35	8-30
1,18	0-8
0,075	0-5

Persyaratan lain dari agregat adalah sebagai berikut :

Sifat	**AASHTO Test**	**Persyaratan**
Abrasion of coarse agregat	T96 – 74	Maks. 35%
Plasticity Index	T 90 – 70	Maks. 6%
Liquid Limit	T 89 – 68	Maks. 35%
Clay Lump and Friable Particle in Aggregate	T 112-78	Maks. 1%

5.6.3 CAMPURAN DAN TAKARAN

(1) Campuran Cement Treated Base (CTB) terdiri dari agregat, semen dan air atas persetujuan Direksi Pekerjaan. Kadar semen harus ditentukan berdasarkan percobaan laboratorium *(laboratory test)* dan percobaon campuran *(trial mix)*.
Kadar air optimum harus ditentukan berdasarkan percobaan laboratorium.

(2) Rancangan Campuran

Kontraktor harus melakukon percobaon campuran *(trial mix)* dibawah pengawasan Kansultan Pengawas, untuk menentukan :

(a) Kuat tekan dari Cement Treated Base (CTB)
(b) Kadar semen yang dibutuhkan
(c) Kadar air optimum
(d) Berat isi campuran kering pada kadar air optimum.

(3) Karakteristik Cement Treated Base (CTB)

Campuran Cement Treated Base (CTB) akan berkaitan dengan ketentuan kuat tekan. Untuk mempersiapkan bahan/material untuk menempatkan percobaan campuran kedalam cetakan silinder dengan ukuran 150 mm x 300 mm, dalam tiga lapisan sesuai dengan AASHTO T 22 - 90.

Selama proses penghamparan Cement Treated Base (CTB), percobaan silinder harus dilakukan berpasangan. Silinder dari setiap pasangan harus dilakukan percobaan kuat tekan pada umur 7 hari dan pada umur 21 hari.

Pada awal pekerjaan, dan sampai saat Direksi Pekerjaan memerintahkan pengurangan jumlah silinder yang disyaratkan yaitu 6 silinder untuk setiap 1.000 m^2 dari base atau bagian yang di hampar setiap hari.

Apabila jumlahnya cukup dan hasil test silinder yang ada dapat memuaskan, Direksi Pekerjaan bisa memutuskan bahwa kualitas beton dapat diterima, Direksi Pekerjaan dapat mengurangi jumlah silinder menjadi tiga pasang untuk setiap 1.000 m^2 dari bagian yang dihampar setiap harinya.

Persyaratan kuat tekan *(unconfine compressive strength)* dari Cement Treated Base (CTB) (kg/cm^2).

Silinder diameter 150 mm x 300 mm		
Umur	7 hari	28 hari
Kuat Tekan (kg/cm^2)	78	120

5.6.4 PERCOBAAN LAPANGAN *(FIELD TRIALS)*

(a) Disain campuran dalam Pasal 5.6.3 (1) harus dicoba di lapangan dengan luas pekerjaan Cement Treated Base (CTB) 500 m^2, dengan tebal berdasarkan instruksi dari Direksi Pekerjaan.
(b) Luas percobaan dari Cement Treated Base (CTB) harus mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan.
(c) Selama pelaksanaan pekerjaan, yang meliputi penghamparan, pemadatan, dan perawatan akan diawasi oleh Direksi Pekerjaan untuk memperoleh hasil yang memuaskan.
(d) Berdasarkan hasil percobaan lapangan sesudah 14 hari Direksi Pekerjaan dapat menyetujui Kontraktor untuk meneruskan pekerjaan atau menginstruksikan Kantraktor untuk membuat beberapa variasi percobaan yang lain.

5.6.5 PENGHAMPARAN DAN PENCAMPURAN

(a) Pencampuran dari Cement Treated Base (CTB) harus dengan peralatan *continous mixing plant* sistim ukuran berat untuk menjamin kebenaran porsi setiap bahan.
(b) Instalasi pencampuran harus dilengkapi dengan silo semen, tangki air *(water tank), feeding and matering devices* yang akan menyalurkan agregat, semen dan air kedalam mixer sesuai kuantitas yang dipersyaratkan dan campuran yang homogen.
(c) Waktu pencampuran Cement Treated Base (CTB) terhitung pada waktu air ditambahkan ke dalam campuran.

5.6.6 PENGANGKUTAN

(a) Cement Treated Base (CTB) harus diangkut dengan Dump Truck yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

(b) Jumlah dan kapasitas Dump Truck harus berdasarkan Jadwal Proyek dan kapasitas produksi alat pencampur *(Mixer Plant)*.

5.6.7 PENGHAMPARAN DAN PEMADATAN

(1) Persiapan Lapisan Pondasi Bawah (Sub Base)

(a) Lapisan Pondasi Bawah (Sub Base) harus sesuai dengan Spesifikasi Seksi 5.1 termasuk, ketebalan, ukuran, elevasi, seperti terlihat pada Gambar.
(b) Permukaan Lapis Pondasi Bawah (Sub Base) harus bersih dan rata.

(2) Penghamparan Cement Treated Base (CTB)

Cement Treated Base (CTB) harus dihampar dan ditempatkan di atas perbaikan tanah dasar (sub grade), dengan metode mekanis, menggunakan alat *high density screed paver* dengan *dual tamping rammer* sesuai instruksi Direksi Pekerjaan, untuk mendapatkan kepadatan, toleransi kerataan dan kehalusan permukaan.

(3) Pemadatan

(a) Pemadatan Cement Treated Base (CTB) harus telah dimulai dilaksanakan paling lambat 60 menit semenjak pencampuran material dengan air.
(b) Campuran yang telah dihampar tidak boleh dibiarkan tanpa dipadatkan Iebih dari 30 menit .
(c) Kepadatan Cement Treated Base (CTB) setelah pemadatan harus mencapai kepadatan kering lebih dari 95% maksimum kepadatan kering sebagai ditentukan pada AASHTO T 134.
(d) Test kepadatan lapangan Cement Treated Base dilakukan berdasarkan AASHTO T 191, T 205 atau cara lain yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.
(e) Kadar air pada waktu pemadatan minimal sama dengan kadar air optimum dan maksimal sama dengan kadar air optimum ± 2 %.
(f) Pemadatan harus telah selesai dalam waktu 120 menit semenjak semen dicampur dengan air.

(4) Perawatan *(Curing)*

(a) Segera setelah pemadatan terakhir dan atas usul Direksi Pekerjaan bila permukaan telah cukup kering harus ditutup dengan menggunakan:

1) Lembaran plastik atau terpal untuk menjaga penguapan air dalam campuran.
2) Penyemprotan dengan Bituminous Emulsi CSS-l dengan batasan pemakaian antara 0,35 -0,50 liter per meter persegi.
3) Metode lain yang bertujuan melindungi Cement Treated Base (CTB) adalah dengan karung goni yang dibasahi air selama masa perawatan (curing).

5.6.8 PENGENDALIAN MUTU *(QUALITY CONTROL)*

(a) Kontraktor harus menyerahkan sekurang-kurangnya 3 contoh agregat dari sumber yang berbeda kepada Direksi Pekerjaan.
(b) Semua material ini akan digunakan untuk mendapatkan persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

(c) Percobaan/uji material harus dilakukan untuk setiap 1.000 meter kubik Cement Treated Base (CTB).
(d) Disamping kepadatan dan kadar air campuran, campuran harus diuji kadar semen dalam campuran, sesuai dengan AASHTO T 144 -86.

5.6.9 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

(1) Metode Pengukuran

Cement Treated Base (CTB) dibayar berdasarkan meter kubik padat sesuai dengan ukuran yang ada pada potongan melintang & memanjang dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

(2) Pembayaran Perbaikan Pekerjaan

Pembayaran terhadap bagian pekerjaan yang mengalami perbaikan atau dalam batas-batas tertentu tidak memenuhi persyaratan, tidak boleh merugikan pemilik pekerjaan.

(3) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang disetujui dapat dibayar sesuai Harga Kontrak yaitu per meter kubik, sesuai dengan daftar Mata Pembayaran dibawah ini dan dapat dilihat dalam Daftar Penawaran.

Harga Satuan sudah termasuk kompensasi penuh untuk pencampuran, pengangkutan, penghamparan/penempatan, pemadatan, pemeliharaan, finising, testing dan perbaikan permukaan termasuk pengaturan lalulintas dan semua kebutuhan pengeluaran lainnya yang lazim dan pantas untuk menyelesaikan keseluruhan dari pekerjaan yang ditentukan dalam Pasal ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
5.6. (1)	Lapis Pondasi Agregat Dengan Cement Treated Base (CTB)	Meter kubik

DIVISI 5

PERKERASAN BERBUTIR

SEKSI 5.1

LAPIS PONDASI AGREGAT

5.1.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini harus meliputi pemasokan, pemrosesan, pengangkutan, penghamparan, pembasahan dan pemadatan agregat bergradasi di atas permukaan yang telah disiapkan dan telah diterima sesuai dengan detil yang ditunjukkan dalam Gambar atau sesuai dengan perintah Direksi Pekerjaan, dan memelihara lapis pondasi agegrat yang telah selesai sesuai yang disyaratkan. Pemrosesan harus meliputi, bila perlu, pemecahan, pengayakan, pemisahan, pencampuran dan operasi lainnya yang perlu untuk menghasilkan suatu bahan yang memenuhi ketentuan dari Spesifikasi ini.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d)	Penyiapan Badan Jalan	:	Seksi 3.3
e)	Pelebaran Perkerasan	:	Seksi 4.1
f)	Bahu Jalan	:	Seksi 4.2
g)	Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan	:	Seksi 10.2

3) Toleransi Dimensi

a) Permukaan lapis akhir harus sesuai dengan Gambar, dengan toleransi di bawah ini :

Bahan dan Lapisan Pondasi Agregat	Toleransi Tinggi Permukaan
Lapis Pondasi Agregat Kelas B digunakan sebagai Lapis Pondasi Bawah (hanya permukaan atas dari Lapisan Pondasi Bawah).	+ 0 cm - 2 cm
Permukaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A untuk Lapis Resap Pengikat atau Pelaburan (Perkerasan atau Bahu Jalan)	+ 1 cm - 1 cm
Bahu Jalan Tanpa Penutup Aspal dengan Lapis Pondasi Agregat Kelas B (hanya pada lapis permukaan).	Memenuhi Pasal 4.2.1.(3)

Catatan :
Lapis Pondasi Agregat Kelas A dan B diuraikan dalam Pasal 5.1.2 dari Spesifikasi ini.

b) Pada permukaan semua Lapis Pondasi Agregat tidak boleh terdapat ketidak-rataan yang dapat menampung air dan semua punggung *(camber)* permukaan itu harus sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar.

c) Tebal total minimum Lapis Pondasi Agregat Kelas A dan Kelas B tidak boleh kurang satu sentimeter dari tebal yang disyaratkan.

d) Tebal minimum Lapis Pondasi Agregat Kelas A tidak boleh kurang satu sentimeter dari tebal yang disyaratkan.

e) Pada permukaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A yang disiapkan untuk lapisan resap pengikat atau pelaburan permukaan, bilamana semua bahan yang terlepas harus dibuang dengan sikat yang keras, maka penyimpangan maksimum pada kerataan permukaan yang diukur dengan mistar lurus sepanjang 3 m, diletakkan sejajar atau melintang sumbu jalan, maksimum satu sentimeter.

4) Standar Rujukan

SNI 03-1967-1990 (AASHTO T 89 - 90)	:	Metode Pengujian Batas Cair dengan Alat Cassagrande.
SNI 03-1966-1990 (AASHTO T 90 - 87)	:	Metode Pengujian Batas Plastis.
SNI 03-2417-1991 (AASHTO T 96 - 87)	:	Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles.
SK SNI M-01-1994-03 (AASHTO T112 - 87)	:	Metode Pengujian Gumpalan Lempung dan Butir-butir Mudah Pecah dalam Agregat.
SNI 03-1743-1989 (AASHTO T180 - 90)	:	Metode Pengujian Kepadatan Berat Untuk Tanah.
SNI 03-2827-1992 (AASHTO T191 - 86)	:	Metode Pengujian Kepadatan Lapangan dengan Alat Konus Pasir
SNI 03-1744-1989 (AASHTO T193 - 81)	:	Metode Pengujian CBR Laboratorium.

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan hal-hal di bawah ini paling sedikit 21 hari sebelum tanggal yang diusulkan dalam penggunaan setiap bahan untuk pertama kalinya sebagai Lapis Pondasi Agregat :

i) Dua contoh masing-masing 50 kg bahan, satu disimpan oleh Direksi Pekerjaan sebagai rujukan selama Periode Kontrak.

ii) Pernyataan perihal asal dan komposisi setiap bahan yang diusulkan untuk Lapis Pondasi Agregat, bersama dengan hasil pengujian laboratorium yang membuktikan bahwa sifat-sifat bahan yang ditentukan dalam Pasal 5.1.2(5) terpenuhi.

b) Kontraktor harus mengirim hal-hal di bawah ini dalam bentuk tertulis kepada Direksi Pekerjaan segera setelah selesainya setiap ruas pekerjaan dan sebelum persetujuan diberikan untuk penghamparan bahan lain di atas Lapis Pondasi Agregat :

i) Hasil pengujian kepadatan dan kadar air seperti yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.3.(4).

ii) Hasil pengujian pengukuran permukaan dan data hasil survei pemeriksaan yang menyatakan bahwa toleransi yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.1.(3) dipenuhi.

6) Cuaca Yang Diijinkan Untuk Bekerja

Lapis Pondasi Agregat tidak boleh ditempatkan, dihampar, atau dipadatkan sewaktu turun hujan, dan pemadatan tidak boleh dilakukan setelah hujan atau bila kadar air bahan jadi tidak berada dalam rentang yang ditentukan dalam Pasal 5.1.3.(3).

7) Perbaikan Terhadap Lapis Pondasi Agregat Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

a) Lokasi hamparan dengan tebal atau kerataan permukaan yang tidak memenuhi ketentuan toleransi yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.1.(3), atau yang permukaannya menjadi tidak rata baik selama pelaksanaan atau setelah pelaksanaan, harus diperbaiki dengan membongkar lapis permukaan tersebut dan membuang atau menambahkan bahan sebagaimana diperlukan, kemudian dilanjutkan dengan pembentukan dan pemadatan kembali.

b) Lapis Pondasi Agregat yang terlalu kering untuk pemadatan, dalam hal rentang kadar air seperti yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.3.(3) atau seperti yang diperintahkan Direksi Pekerjaan, harus diperbaiki dengan menggaru bahan tersebut yang dilanjutkan dengan penyemprotan air dalam kuantitas yang cukup serta mencampurnya sampai rata.

c) Lapis Pondasi Agregat yang terlalu basah untuk pemadatan seperti yang ditentukan dalam rentang kadar air yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.3.(3) atau seperti yang diperintahkan Direksi Pekerjaan, harus diperbaiki dengan menggaru bahan tersebut secara berulang-ulang pada cuaca kering dengan peralatan yang disetujui disertai waktu jeda dalam pelaksanaannya. Alternatif lain, bilamana pengeringan yang memadai tidak dapat diperoleh dengan cara tersebut di atas, maka Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan agar bahan tersebut dibuang dan diganti dengan bahan kering yang memenuhi ketentuan.

d) Perbaikan atas Lapis Pondasi Agregat yang tidak memenuhi kepadatan atau sifat-sifat bahan yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini harus seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dan dapat meliputi pemadatan tambahan, penggaruan disertai penyesuaian kadar air dan pemadatan kembali, pembuangan dan penggantian bahan, atau menambah suatu ketebalan dengan bahan tersebut.

8) Pengembalian Bentuk Pekerjaan Setelah Pengujian

Seluruh lubang pada pekerjaan yang telah selesai dikerjakan akibat pengujian kepadatan atau lainnya harus segera ditutup kembali oleh Kontraktor dengan bahan Lapis Pondasi Agregat, diikuti pemeriksaan oleh Direksi Pekerjaan dan dipadatkan sampai memenuhi kepadatan dan toleransi permukaan dalam Spesifikasi ini.

9) Pengendalian Lalu Lintas

Pengendalian Lalu Lintas harus memenuhi ketentuan Seksi 1.8 Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas.

5.1.2 BAHAN

1) Sumber Bahan

Bahan Lapis Pondasi Agregat harus dipilih dari sumber yang disetujui sesuai dengan Seksi 1.11 Bahan dan Penyimpanan, dari Spesifikasi ini.

2) Kelas Lapis Pondasi Agregat

Terdapat dua kelas yang berbeda dari Lapis Pondasi Agregat yaitu Kelas A dan Kelas B. Pada umumnya Lapis Pondasi Agregat Kelas A adalah mutu Lapis Pondasi Atas untuk suatu lapisan di bawah lapisan beraspal, dan Lapis Pondasi Agregat Kelas B adalah untuk Lapis Pondasi Bawah. Lapis Pondasi Agregat Kelas B boleh digunakan untuk bahu jalan tanpa penutup aspal berdasarkan ketentuan tambahan dalam Seksi 4.2 dari Spesifikasi ini.

3) Fraksi Agregat Kasar

Agregat kasar yang tertahan pada ayakan 4,75 mm harus terdiri dari partikel atau pecahan batu atau kerikil yang keras dan awet. Bahan yang pecah bila berulang-ulang dibasahi dan dikeringkan tidak boleh digunakan.

Bilamana digunakan untuk Lapis Pondasi Agregat Kelas A maka untuk agregat kasar yang berasal dari kerikil, tidak kurang dari 100 % berat agregat kasar ini harus mempunyai paling sedikit satu bidang pecah.

Sedangkan untuk Lapis Pondasi Agregat kelas B agregat kasar yang berasal dari kerikil, tidak kurang dari 50 % berat agregat kasar ini harus mempunyai paling sedikit satu bidang pecah.

4) Fraksi Agregat Halus

Agregat halus yang lolos ayakan 4,75 mm harus terdiri dari partikel pasir alami atau batu pecah halus dan partikel halus lainnya.

5) Sifat-sifat Bahan Yang Disyaratkan

Seluruh Lapis Pondasi Agregat harus bebas dari bahan organik dan gumpalan lempung atau bahan-bahan lain yang tidak dikehendaki dan setelah dipadatkan harus memenuhi ketentuan gradasi (menggunakan pengayakan secara basah) yang diberikan dalam Tabel 5.1.2.(1) dan memenuhi sifat-sifat yang diberikan dalam Tabel 5.1.2.(2)

Tabel 5.1.2.(1) Gradasi Lapis Pondasi Agregat

Ukuran Ayakan		Persen Berat Yang Lolos	
ASTM	(mm)	Kelas A	Kelas B
2”	50		100
1 ½”	37,5	100	88 – 95
1“	25,0	79 - 85	70 – 85
3/8”	9,50	44 - 58	30 – 65
No.4	4,75	29 - 44	25 – 55
No.10	2,0	17 - 30	15 – 40
No.40	0,425	7 - 17	8 - 20
No.200	0,075	2 - 8	2 - 8

Tabel 5.1.2.(2) Sifat-sifat Lapis Pondasi Agregat

Sifat - sifat	Kelas A	Kelas B
Abrasi dari Agregat Kasar (SNI 03-2417-1990)	0 - 40 %	0 - 40 %
Indek Plastisitas (SNI-03-1966-1990)	0 – 6	0 - 10
Hasil kali Indek Plastisitas dng. % Lolos Ayakan No.200	maks. 25	-
Batas Cair (SNI 03-1967-1990)	0 - 25	0 - 35
Bagian Yang Lunak (SK SNI M-01-1994-03)	0 – 5 %	0 - 5 %
CBR (SNI 03-1744-1989)	min.90 %	min.60 %

6) Pencampuran Bahan Untuk Lapis Pondasi Agregat

Pencampuran bahan untuk memenuhi ketentuan yang disyaratkan harus dikerjakan di lokasi instalasi pemecah batu atau pencampur yang disetujui, dengan menggunakan pemasok mekanis yang telah dikalibrasi untuk memperoleh aliran yang menerus dari komponen-komponen campuran dengan proporsi yang benar. Dalam keadaan apapun tidak dibenarkan melakukan pencampuran di lapangan.

5.1.3 PENGHAMPARAN DAN PEMADATAN LAPIS PONDASI AGREGAT

1) Penyiapan Formasi untuk Lapis Pondasi Agregat

a) Bilamana Lapis Pondasi Agregat akan dihampar pada perkerasan atau bahu jalan lama, semua kerusakan yang terjadi pada perkerasan atau bahu jalan lama harus diperbaiki terlebih dahulu sesuai dengan Seksi 8.1 dan 8.2 dari Spesifikasi ini.

b) Bilamana Lapis Pondasi Agregat akan dihampar pada suatu lapisan perkerasan lama atau tanah dasar baru yang disiapkan atau lapis pondasi yang disiapkan, maka lapisan ini harus diselesaikan sepenuhnya, sesuai dengan Seksi 3.3, 4.1, 4.2 atau 5.1 dari Spesifikasi ini, sesuai pada lokasi dan jenis lapisan yang terdahulu.

c) Lokasi yang telah disediakan untuk pekerjaan Lapisan Pondasi Agregat, sesuai dengan butir (a) dan (b) di atas, harus disiapkan dan mendapatkan persetujuan terlebih dahulu dari Direksi Pekerjaan paling sedikit 100 meter ke depan dari rencana akhir lokasi penghamparan Lapis Pondasi pada setiap saat. Untuk perbaikan tempat-tempat yang kurang dari 100 meter panjangnya, seluruh formasi itu harus disiapkan dan disetujui sebelum lapis pondasi agregat dihampar.

d) Bilamana Lapis Pondasi Agregat akan dihampar langsung di atas permukaan perkerasan aspal lama, yang menurut pendapat Direksi Pekerjaan dalam kondisi tidak rusak, maka harus diperlukan penggaruan atau pengaluran pada permukaan perkerasan aspal lama agar diperoleh tahanan geser yang lebih baik.

2) Penghamparan

a) Lapis Pondasi Agregat harus dibawa ke badan jalan sebagai campuran yang merata dan harus dihampar pada kadar air dalam rentang yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.3.(3). Kadar air dalam bahan harus tersebar secara merata.

b) Setiap lapis harus dihampar pada suatu operasi dengan takaran yang merata agar menghasilkan tebal padat yang diperlukan dalam toleransi yang disyaratkan. Bilamana akan dihampar lebih dari satu lapis, maka lapisan-lapisan tersebut harus diusahakan sama tebalnya.

c) Lapis Pondasi Agregat harus dihampar dan dibentuk dengan salah satu metode yang disetujui yang tidak meyebabkan segregasi pada partikel agregat kasar dan halus. Bahan yang bersegregasi harus diperbaiki atau dibuang dan diganti dengan bahan yang bergradasi baik.

d) Tebal padat minimum untuk pelaksanaan setiap lapisan harus dua kali ukuran terbesar agregat lapis pondasi. Tebal padat maksimum tidak boleh melebihi 20 cm, kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan.

3) Pemadatan

a) Segera setelah pencampuran dan pembentukan akhir, setiap lapis harus dipadatkan menyeluruh dengan alat pemadat yang cocok dan memadai dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan, hingga kepadatan paling sedikit 100 % dari kepadatan kering maksimum modifikasi *(modified)* seperti yang ditentukan oleh SNI 03-1743-1989, metode D.

b) Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan agar digunakan mesin gilas beroda karet digunakan untuk pemadatan akhir, bila mesin gilas statis beroda baja dianggap mengakibatkan kerusakan atau degradasi berlebihan dari Lapis Pondasi Agregat.

c) Pemadatan harus dilakukan hanya bila kadar air dari bahan berada dalam rentang 3 % di bawah kadar air optimum sampai 1 % di atas kadar air optimum, dimana kadar air optimum adalah seperti yang ditetapkan oleh kepadatan kering maksimum modifikasi *(modified)* yang ditentukan oleh SNI 03-1743-1989, metode D.

d) Operasi penggilasan harus dimulai dari sepanjang tepi dan bergerak sedikit demi sedikit ke arah sumbu jalan, dalam arah memanjang. Pada bagian yang ber"superelevasi", penggilasan harus dimulai dari bagian yang rendah dan bergerak sedikit demi sedikit ke bagian yang lebih tinggi. Operasi penggilasan harus dilanjutkan sampai seluruh bekas roda mesin gilas hilang dan lapis tersebut terpadatkan secara merata.

e) Bahan sepanjang kerb, tembok, dan tempat-tempat yang tak terjangkau mesin gilas harus dipadatkan dengan timbris mekanis atau alat pemadat lainnya yang disetujui.

4) Pengujian

a) Jumlah data pendukung pengujian bahan yang diperlukan untuk persetujuan awal harus seperti yang diperintahkan Direksi Pekerjaan, namun harus mencakup seluruh jenis pengujian yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.2.(5) minimum pada tiga contoh yang mewakili sumber bahan yang diusulkan, yang dipilih untuk mewakili rentang mutu bahan yang mungkin terdapat pada sumber bahan tersebut.

b) Setelah persetujuan mutu bahan Lapis Pondasi Agregat yang diusulkan, seluruh jenis pengujian bahan akan diulangi lagi, bila menurut pendapat Direksi Pekerjaan, terdapat perubahan mutu bahan atau metode produksinya.

c) Suatu program pengujian rutin pengendalian mutu bahan harus dilaksanakan untuk mengendalikan ketidakseragaman bahan yang dibawa ke lokasi pekerjaan. Pengujian lebih lanjut harus seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan tetapi untuk setiap 1000 meter kubik bahan yang diproduksi paling sedikit harus meliputi tidak kurang dari lima (5) pengujian indeks plastisitas, lima (5) pengujian gradasi partikel, dan satu (1) penentuan kepadatan kering maksimum menggunakan SNI 03-1743-1989, metode D. Pengujian CBR harus dilakukan dari waktu ke waktu sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

d) Kepadatan dan kadar air bahan yang dipadatkan harus secara rutin diperiksa, mengunakan SNI 03-2827-1992. Pengujian harus dilakukan sampai seluruh kedalaman lapis tersebut pada lokasi yang ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan, tetapi tidak boleh berselang lebih dari 200 m.

5.1.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

a) Lapis Pondasi Agregat harus diukur sebagai jumlah meter kubik dari bahan yang sudah dipadatkan, lengkap di tempat dan diterima. Volume yang diukur harus didasarkan atas penampang melintang yang ditunjukkan pada Gambar bila tebal yang diperlukan merata, dan pada penampang melintang yang disetujui Direksi Pekerjaan bila tebal yang diperlukan tidak merata, dan panjangnya diukur secara mendatar sepanjang sumbu jalan.

b) Pekerjaan penyiapan dan pemeliharaan tanah dasar yang baru atau perkerasan lama dan bahu jalan lama dimana Lapis Pondasi Agregat akan dihampar tidak diukur atau dibayar menurut Seksi ini, tetapi harus dibayar terpisah dari harga penawaran yang sesuai untuk Penyiapan Badan Jalan dan Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama atau Bahu Jalan yang ada menurut Seksi 3.3, 8.1 dan 8.2 dari Spesifikasi ini.

2) Pengukuran dari Pekerjaan Yang Diperbaiki

Bilamana perbaikan dari Lapis Pondasi Agregat yang tidak memenuhi ketentuan telah diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan sesuai dengan Pasal 5.1.1.(7), kuantitas yang akan diukur untuk pembayaran haruslah kuantitas yang akan dibayar seandainya pekerjaan semula telah diterima. Tidak ada pembayaran tambahan yang dilakukan untuk pekerjaan tambahan tersebut atau juga kuantitas yang diperlukan untuk pekerjaan perbaikan tersebut.

Bila penyesuaian kadar air telah diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan sebelum pemadatan, tidak ada pembayaran tambahan yang dilakukan untuk penambahan air atau pengeringan bahan atau untuk pekerjaan lainya yang diperlukan untuk mendapatkan kadar air yang memenuhi ketentuan.

3) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang ditentukan, sebagaimana diuraikan di atas, harus dibayar pada Harga Satuan Kontrak per satuan pengukuran untuk masing-masing Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah ini dan termasuk dalam Daftar Kuantitas dan Harga, yang harga serta pembayarannya harus merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan, pemasokan, pemadatan, penyelesaian akhir dan pengujian bahan, pemeliharan permukaan akibat dilewati oleh lalu lintas, dan semua biaya lain-lain yang diperlukan atau lazim untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya dari pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
5.1.(1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	Meter Kubik
5.1.(2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	Meter Kubik

SEKSI 5.2

LAPIS PONDASI JALAN TANPA PENUTUP ASPAL

5.2.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini harus meliputi pemasokan, pengangkutan, penghamparan dan pemadatan bahan untuk pelaksanaan lapis pondasi jalan tanpa penutup aspal dan suatu lapis permukaan sementara pada permukaan tanah dasar atau lapis pondasi bawah yang telah disiapkan. Pemasokan bahan akan mencakup, jika perlu, pemecahan, pengayakan, pencampuran dan operasi-operasi lainnya yang diperlukan, untuk memperoleh bahan yang memenuhi ketentuan dari Spesifikasi ini.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan Lalu dan Pengaturan Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d)	Penyiapan Badan Jalan	:	Seksi 3.3
e)	Pelebaran Perkerasan	:	Seksi 5.1
f)	Bahu Jalan	:	Seksi 8.1
g)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1
h)	Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan	:	Seksi 10.2

3) Toleransi Dimensi

a) Tebal minimum tidak boleh kurang dari 1 cm terhadap tebal yang disyaratkan.

b) Bila semua agregat yang lepas dibuang, standar kerataan dari permukaan yang padat harus sedemikian rupa sehingga tidak satu titikpun pada permukaan berbeda lebih dari 1 cm diukur dengan mistar lurus sepanjang 3 m yang dipasang sejajar atau tegak lurus pada sumbu jalan.

c) Ketidakrataan permukaan akhir tidak boleh menyebabkan terjadinya kantong air.

d) Kecuali ditentukan lain oleh Direksi Pekerjaan atau diberikan secara detil dalam Gambar, Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal harus dilaksanakan dengan lereng melintang atau punggung jalan sebesar 5 % untuk daerah bukan superelevasi.

4) Standar Rujukan

British Standards :

British Standard BS 812 : Method of Sampling and Testing of Mineral Aggregates, Sands and Fillers.

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

SNI 03-1967-1990 (AASHTO T 89 - 90)	:	Metode Pengujian Batas Cair dengan Alat Cassagrande.
SNI 03-1966-1990 (AASHTO T 90 - 87)	:	Metode Pengujian Batas Plastis.
SNI 03-2417-1991 (AASHTO T 96 - 87)	:	Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles.

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan hal-hal yang disebutkan di bawah ini sedikitnya 21 hari sebelum tanggal yang diusulkan dalam penggunan setiap bahan untuk pertama kalinya sebagai Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal :

i) Dua contoh masing-masing seberat 50 kg bahan, satu disimpan oleh Direksi Pekerjaan sebagai rujukan selama Periode Kontrak.

ii) Pernyataan perihal asal dan komposisi setiap bahan yang diusulkan untuk Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal, bersama dengan hasil pengujian laboratorium yang membuktikan bahwa sifat-sifat bahan yang ditentukan dalam Pasal 5.2.2.(3) terpenuhi.

iii) Pernyataan perihal metode dan lokasi produksi dan pencampuran bahan untuk lapis pondasi jalan tanpa penutup aspal memenuhi ketentuan dari Pasal 5.2.2.(3) dan 5.2.3.(3).

b) Segera setelah selesainya satu bagian pekerjaan, Kontraktor harus menyerahkan dalam bentuk tertulis kepada Direksi Pekerjaan hasil pengukuran permukaan dan data survei yang menyatakan bahwa toleransi permukaan dan tebal yang disyaratkan dalam Pasal 5.2.1.(3) dipenuhi.

6) Cuaca Yang Diijinkan Untuk Bekerja

Lapis Pondasi Agregat Jalan Tanpa Penutup Aspal tidak boleh ditempatkan, dihampar atau dipadatkan pada waktu hujan, dan pemadatan tidak boleh dilaksanakan setelah hujan atau juga bila kadar air bahan tidak memenuhi Pasal 5.2.3.(4).

7) Perbaikan Atas Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

a) Lokasi dengan tebal dan kerataan permukaan yang tidak memenuhi toleransi yang disyaratkan dalam Pasal 5.2.1.(3), atau yang permukaannya bergelombang selama atau sesudah pelaksanaan, harus diperbaiki dengan menggemburkan permukaannya dan membuang atau menambah bahan yang diperlukan, dilanjutkan dengan pembentukan dan pemadatan kembali.

b) Perbaikan Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal yang tidak memenuhi kepadatan atau sifat-sifat bahan yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini harus dilaksanakan sesuai dengan petunjuk Direksi Pekerjaan dan dapat meliputi pemadatan tambahan, penggemburan dilanjutkan dengan penyesuaian kadar air dan pemadatan kembali, pembuangan dan penggantian bahan, atau menambah tebal bahan.

8) Pemeliharaan Pekerjaan Yang Telah Diterima

Tanpa mengurangi kewajiban Kontraktor untuk melaksanakan perbaikan terhadap pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan atau gagal sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 5.2.1.(7) di atas, Kontraktor juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan rutin dari semua lapis pondasi jalan tanpa penutup aspal yang sudah selesai dikerjakan dan diterima selama Periode Kontrak termasuk Periode Pemeliharaan. Pekerjaan pemeliharaan rutin tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini dan harus dibayar terpisah menurut Pasal 10.1.7.

9) Pengendalian Lalu Lintas

Pengendalian Lalu Lintas harus memenuhi ketentuan Seksi 1.8. Pemeliharaan da Pengaturan Lalu Lintas.

5.2.2 BAHAN

1) Sumber Material

Material lapis pondasi jalan tanpa penutup aspal harus dipilih dari sumber yang disetujui sesuai dengan Seksi 1.11 "Bahan dan Penyimpanan" dari Spesifikasi ini.

2) Pemilihan Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal

Spesifikasi ini mencakup ketentuan sifat-sifat bahan untuk 2 kategori Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal yaitu **Kelas C** dan **Waterbound Macadam**. Direksi Pekerjaan akan menentukan pilihan jenis lapis pondasi jalan tanpa penutup aspal pada berbagai lokasi di sepanjang Kontrak berdasarkan hasil pengujian bahan setempat yang tersedia, yang dilaksanakan Kontraktor sebagai bagian dari pekerjaan survei lapangan.

Tetapi penggunaan Waterbound Macadam akan dibatasi hanya untuk pengembalian kondisi dan perbaikan jalan dengan waterbound macadam.

3) Ketentuan Sifat-sifat Bahan

Bahan yang dipilih sebagai Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal Kelas C harus memenuhi ketentuan di bawah ini dan harus bebas dari gumpalan lempung, bahan organik, atau bahan-bahan lain yang tidak dikehendaki dan harus mempunyai mutu sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan lapis permukaan yang keras dan stabil.

a) Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal Kelas C

Agregat untuk Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal Kelas C dapat terdiri atas kerikil pecah, batu pecah atau kerikil alam bulat yang memenuhi Spesifikasi Gradasi dalam Tabel 5.2.2.(1) di bawah ini.

Tabel 5.2.2.(1) Ketentuan Gradasi untuk Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal Kelas C.

Ukuran Ayakan		Persen Berat Yang Lolos
ASTM	(mm)	
¾"	19	100
No.4	4,75	51 - 74
No.40	0,425	18 - 36
No.200	0,075	10 - 22

Kecuali ditentukan lain, berbagai komponen bahan untuk Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal Kelas C dapat dicampur di tempat di atas tanah dasar atau lapis pondasi bawah yang sudah disiapkan sesuai dengan ketentuan Pasal 5.2.2.(4) dan 5.2.3 dari Spesifikasi ini.

Bahan juga harus memenuhi ketentuan yang tercantum dalam Tabel 5.2.2.(2) di bawah ini :

Tabel 5.2.2.(2) Sifat-sifat Bahan untuk Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal Kelas C

Sifat-sifat	Nilai
Batas Cair (SNI 03-1967-1990)	Maks.40
Indeks Plastisitas (SNI 03-1966-1990)	Min.6 Maks.20
Abrasi Agregat Kasar (SNI 03-2417-1991)	Maks.50

b) Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal Waterbound Macadam

Agregat kasar dan halus untuk Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal jenis Waterbound Macadam harus memenuhi ketentuan gradasi dari Tabel 5.2.2.(3) di bawah ini. Ukuran agregat kasar harus sesuai dengan tebal rancangan yang tercantum dalam Gambar dan batas kedalaman lapisan yang tercantum dalam Tabel 5.2.2.(3).

Tabel 5.2.2.(3) Ketentuan Gradasi untuk Waterbound Macadam

Jenis Agregat	Ukuran Ayakan		Tebal Lapisan Padat	
	ASTM	(mm)	(7-10 cm)	(5-8 cm)
			Persen Berat Yang Lolos	
Agregat Pokok	3"	75	100	-
	2 ½"	63	95 - 100	100
	2"	50	35 - 70	100
	1 ½"	37,5	0 - 15	95 - 100
	1"	25	0 - 5	35 - 70
	¾"	19	-	0 - 5
Agregat Halus	3/8"	9,5	100	
	No.4	4,75	70 – 95	
	No.8	2,0	45 – 65	
	No.20	1,0	33 – 60	
	No.40	0,425	22 – 45	
	N0.200	0,075	10 – 28	

Agregat kasar juga harus memenuhi ketentuan berikut :

- Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles (SNI 03-2417-1991) : Maks. 40

Agregat halus juga harus memenuhi ketentuan berikut :

- Indeks Plastisitas (SNI 03-1966-1990) : Min.4 dan Maks.12
- Batas Cair (SNI 03-1967-1990) : Maks.35

4) Pencampuran Bahan Plastis

a) Pencampuran bahan plastis tidak boleh dilaksanakan bila bahan aslinya telah memenuhi ketentuan plastisitas minimum, kecuali jika ditentukan lain atau disetujui Direksi Pekerjaan .

b) Bahan plastis tidak boleh mengandung bahan organik.

c) Bahan plastis tidak boleh mengandung butiran atau gumpalan lempung yang berukuran lebih dari 4,75 mm.

d) Kadar air bahan plastis dan semua fraksi lainnya harus sedemikian rupa sehingga bahan plastis itu tetap lepas sebelum dan selama proses pencampuran.

e) Bahan ini harus dicampur seluruhnya sampai merata. Cara pencampuran harus sampai diterima oleh Direksi Pekerjaan.

5.2.3 PENGHAMPARAN DAN PEMADATAN LAPIS PONDASI JALAN TANPA PENUTUP ASPAL

1) Penyiapan Formasi

Kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaaan, penyiapan drainase, tanah dasar dan lapis pondasi bawah harus selesai dan diterima paling sedikit 100 m ke depan dari rencana lokasi akhir penghamparan lapis pondasi jalan tanpa penutup aspal pada setiap saat.

2) Pengiriman Bahan

a) Agregat kasar dan halus untuk Waterbound Macadam harus dikirim ke badan jalan sebagai campuran yang merata. Kadar air harus sedemikian hingga hanya cukup untuk mengikat bahan halus, air bebas tidak diperbolehkan. Kadar air dalam bahan harus benar-benar terdistribusi secara merata.

b) Jika Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal kelas C dipasok sebagai bahan yang dicampur lebih dahulu, bahan itu harus dikirim ke badan jalan sesuai dengan ketentuan Pasal 5.2.3.(2).(a). Bilamana agragat dikirim dalam bentuk dua atau tiga komponen, setiap komponen harus dikirim sesuai dengan ketentuan dari Pasal 5.2.3.(2).(a), kecuali jika komponen itu harus dikirim dalam keadaan kering.

c) Tebal padat minimum tidak boleh kurang dari dua kali ukuran agregat maksimum. Tebal padat maksimum tidak boleh lebih dari 20 cm kecuali ditentukan lain atau disetujui Direksi Pekerjaan .

3) Agregat Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal Yang Dicampur Di Tempat

a) Bila bahan badan jalan yang ada harus harus dicampur untuk digunakan sebagai salah satu komponen Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal, lokasi-lokasi tertentu yang bahannya agak basah atau mutunya kurang baik harus digali dan dibuang terlebih dahulu, diganti dengan bahan badan jalan dari lokasi lain yang bermutu sama atau lebih baik. Seluruh badan jalan yang padat harus digaru sampai mencapai kedalaman yang seragam. Bilamana tidak disebutkan lain maka penggaruan yang harus dihitung sedemikian hingga menghasilkan proporsi bahan badan jalan yang tepat untuk campuran lapis pondasi jalan tanpa penutup aspal. Bahan badan jalan harus dikeringkan seluruhnya dan kemudian dicampur sampai seluruh lokasi itu merata secara memanjang dan melintang.

b) Komponen bahan untuk setiap lapis harus dihampar dengan ketebalan yang sama di seluruh lokasi. Mesin pencampur stabilisasi tanah, mesin penggaru pertanian, cakram bajak atau alat lain yang sesuai harus digunakan untuk mencampur seluruh tebal bahan gembur tersebut. Sebagai alternatif, setumpukan kecil bahan yang menerus pada panampang melintang yang seragam dapat dihampar sepanjang jalan bilamana lebar jalan tetap. Seluruh kedalaman bahan yang gembur itu dibolak-balik dari sisi jalan yang satu ke yang lainnya sampai seluruh bahan itu tercampur merata, kemudian dihampar dengan ketebalan yang sama.

c) Pencampuran di tempat hanya diijinkan bila kondisi panas dan cuaca panas diharapkan berlangsung sampai pekerjaan selesai.

d) Pelaksanaan Waterbound Macadam disyaratkan dalam Pasal 5.2.3.(5).

4) Pemadatan Lapis Pondasi Kelas C

a) Segera setelah pembentukan awal selesai, setiap lapis bahan harus dipadatkan seluruhnya dengan alat pemadat yang cocok dan memadai, yang telah disetujui Direksi Pekerjaan .

b) Pembentukan akhir permukaan lapis pondasi bawah harus dilaksanakan paling sedikit setelah dua lintasan pemadatan melintasi seluruh lokasi tersebut.

c) Selama pemasangan, pembentukan dan pemadatan Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal, agregat harus dipertahankan dalam keadaan lembab dengan penyemprotan air yang diatur dengan ketat sehingga bahan halus yang berada di permukaan tidak terganggu. Sebelum pemadatan selesai, kontraktor harus membuang setiap agregat yang terlalu basah sehingga tidak merusak tanah dasar. Pemadatan tidak boleh dilanjutkan jika bahan menunjukkan tanda-tanda agak bergelombang. Dalam keadaan demikian, bahan harus dibuang atau diperbaiki sesuai dengan Pasal 5.2.1.(7).

d) Operasi penggilasan harus dimulai dari sepanjang tepi perkerasan dan berangsur-angsur menuju ke tengah-tengah, dalam arah memanjang. Pada tempat ber”superelevasi” penggilasan harus dimulai dari bagian yang rendah menuju ke bagian yang tinggi.

e) Bahan sepanjang kerb, tembok dan tempat-tempat lain yang tak terjangkau oleh mesin gilas harus dipadatkan dengan menggunakan timbris atau pemadat mekanis.

f) Pemadatan harus berlanjut sampai seluruh lokasi yang telah dipadatkan menjadi suatu permukaan yang keras dengan kepadatan yang merata serta semua bekas jejak roda mesin gilas tidak tampak. Suatu lapisan yang keras dan stabil harus diperoleh dalam penggilasan akibat saling mengunci antar agregat dengan rapat.

g) Penambahan abu batu atau pasir berplastisitas rendah dalam jumlah kecil pada saat pemadatan tahap akhir dapat diijinkan agar dapat meningkatkan pengikatan pada lapis permukaan. Abu batu dan pasir tidak boleh dihampar terlalu tebal sedemikian hingga agregat kasar menjadi tidak tampak.

5) Pelaksanaan Waterbound Macadam

a) Kedalaman Lapisan

Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal jenis Waterbound Macadam harus dilaksanakan lapis demi lapis dan memenuhi ketentuan kedalaman lapisan seperti yang tercantum dalam Tabel 5.2.2.(c). Total kedalaman Lapis Pondasi yang telah selesai harus sesuai dengan Gambar Pelaksanaan.

b) Penebaran Agregat Kasar

Penebaran dapat dilaksanakan dengan peralatan mekanis atau cara manual dengan menggunakan keranjang untuk menebar agregat. Penebaran harus dilakukan dengan ketebalan merata.

c) Pemadatan dan Pembentukan Agregat Kasar

Pemadatan awal harus dilakukan dengan mesin gilas roda besi berat 6 - 8 ton. Pemadatan harus dilanjutkan sampai diperoleh suatu lapis agregat yang stabil dan rata. Penggilasan harus dilaksanakan minimum 6 lintasan di seluruh lokasi jalan tersebut.

Selama pelaksanaan pemadatan kerataan permukaan harus diperiksa dengan mistar lurus sepanjang 3 m. Lokasi dimana permukaan agregat kasar menyimpang dari garis mistar lurus lebih dari 1 cm harus segera diperbaiki, dengan cara menggemburkannya dan kemudian dilakukan penambahan atau pengurangan agregat kasar, sebelum dipadatkan sampai standar yang disyaratkan.

d) Penebaran dan Pemadatan Agregat Halus

Agregat halus harus ditebar sedemikian hingga seluruh rongga permukaan agregat kasar terisi. Agregat halus harus dibasahi dan digilas agar dapat masuk ke dalam rongga dalam lapis pondasi.

Pembasahan dan penggilasan dengan penambahan agregat halus jika diperlukan, harus berlanjut sedemikian hingga seluruh kedalaman lapis pondasi terisi dengan agregat halus sampai padat dan permukaan yang halus dan rapat dapat diperoleh.

5.2.4 PENGUJIAN

a) Jumlah data pendukung pengujian yang dibutuhkan untuk persetujuan awal dari mutu bahan akan ditentukan Direksi Pekerjaan namun harus mencakup semua pengujian yang disyaratkan pada Pasal 5.2.2.(3), paling sedikit tiga contoh yang mewakili sumber bahan yang diusulkan, yang dipilih untuk mewakili batas rentang mutu bahan yang mungkin terdapat dalam sumber bahan tersebut.

b) Setelah persetujuan atas mutu bahan untuk Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal yang diusulkan, seluruh pengujian mutu bahan harus diulangi lagi bilamana menurut pendapat Direksi Pekerjaan terdapat perubahan pada mutu bahan atau pada sumber bahan atau pada metode produksinya.

c) Suatu program pengujian pengendalian mutu bahan secara rutin harus dilaksanakan untuk memeriksa ketidakseragaman bahan yang dibawa ke lokasi pekerjaan. Pengujian lebih lanjut harus sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan tetapi untuk setiap 1000 meter kubik bahan yang dihasilkan, pengujian harus meliputi paling sedikit lima (5) pengujian Indeks Plastisitas dan lima (5) pengujian gradasi.

5.2.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Metode Pengukuran

a) Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal harus diukur menurut jumlah meter kubik bahan padat yang diperlukan, selesai di tempat dan diterima Direksi Pekerjaan. Volume yang diukur harus berdasarkan penampang melintang yang ditunjukkan dalam Gambar bilamana tebal yang diperlukan seragam dan berdasarkan penampang melintang yang disetujui Direksi Pekerjaan bilamana tebal yang diperlukan tidak seragam, dan panjangnya diukur secara mendatar sepanjang sumbu jalan.

b) Pada Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal dimana tebal lapis pondasi yang ditetapkan atau disetujui tidak seluruhnya terdiri dari bahan baru, tetapi terdiri dari sebagian bahan pada jalan lama yang dikerjakan kembali, volume untuk pembayaran haruslah berdasarkan volume padat dari bahan baru yang dihampar, dihitung dari penampang melintang yang diambil oleh Kontraktor dan disetujui Direksi Pekerjaan sebelum pekerjaan dimulai.

c) Pekerjaan menyiapkan dan memelihara lapis pondasi bawah, tanah dasar atau formasi yang akan dihampar Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal tidak diukur atau dibayar dalam Seksi ini, tetapi harus dibayar secara terpisah dengan harga penawaran untuk Penyiapan Badan Jalan dalam Seksi 3.3 dari Spesifikasi ini.

d) Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal jenis Waterbound Macadam dan lapis dasar *(cut-off layer)* yang terkait tidak akan diukur dan dibayar dalam Seksi ini, tetapi harus dibayar terpisah menurut harga penawaran untuk Waterbound Macadam untuk Pekerjaan Minor menurut Seksi 8.1 dari Spesifikasi ini.

2) Pengukuran Pekerjaan Perbaikan

Bilamana perbaikan pada Lapis Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal yang tidak memenuhi ketentuan telah diperintahkan Direksi Pekerjaan sesuai dengan Pasal 5.2.1.(7), kuantitas yang diukur untuk pembayaran haruslah sama dengan kuantitas yang dibayar jika pekerjaan semula dapat diterima. Pembayaran tambahan tidak akan diberikan untuk pekerjaan tambahan tersebut atau kuantitas tambahan yang diperlukan oleh perbaikan tersebut.

Bilamana penyesuaian kadar air telah diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan sebelum pemadatan, pembayaran tambahan tidak akan diberikan untuk penambahan air atau pengeringan terhadap bahan atau pekerjaan lainnya yang diperlukan untuk memperoleh kadar air yang memenuhi ketentuan.

3) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang ditentukan, seperti yang diuraikan di atas, harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk masing-masing Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah ini dan terdapat dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan, pemasokan, penghamparan, pemadatan, penyelesaian akhir dan pengujian bahan, penyiapan lapis dasar *(cut-off layer)*, penggunaan lapis permukaan sementara pada permukaan yang sudah selesai, dan semua biaya lain-lain yang diperlukan atau lazim untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya dari pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
5.2.(1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas C	Meter Kubik

SEKSI 5.3

5.3.1 UMUM

1) Tidak terdapat Seksi 5.3 dalam Kontrak ini

SEKSI 5.4

LAPIS PONDASI SEMEN TANAH

5.4.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini terdiri dari penyediaan Lapis Pondasi yang terbuat dari tanah yang diambil dari daerah sekitarnya yang distabilisasi dengan semen, di atas tanah dasar yang telah disiapkan, termasuk penghamparan, pembentukan, pemadatan, perawatan dan penyelesaian akhir, semuanya sesuai dengan ketentuan dari Spesifikasi ini dan sesuai dengan dimensi dan tipikal penampang melintang seperti ditunjukkan dalam Gambar serta garis dan ketinggiannya seperti yang ditentukan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d)	Galian	:	Seksi 3.1
e)	Timbunan	:	Seksi 3.2
f)	Penyiapan Badan Jalan	:	Seksi 3.3
g)	Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat	:	Seksi 6.1
h)	Laburan Aspal Satu Lapis (BURTU) dan Laburan Aspal Dua Lapis (BURDA)	:	Seksi 6.2
i)	Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan	:	Seksi 10.2

3) Toleransi Dimensi

a) Toleransi dimensi untuk tanah dasar yang sudah disiapkan harus sesuai dengan Pasal 3.3.1(3).

b) Pada setiap pengukuran penampang melintang, tebal rata-rata setiap lapisan atau sejumlah lapisan dari Lapis Pondasi Semen Tanah, yang diukur dengan survei dan atau benda uji inti *(core)*, tidak boleh 10 % lebih tebal atau lebih tipis dari pada tebal yang sudah dirancang atau disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

c) Pada setiap pengukuran penampang melintang, tebal rata-rata Lapis Pondasi Semen Tanah yang sudah selesai dengan kekuatan dan kehomogenan yang diterima, yang diukur dengan Scala Penetrometer dan/atau pengujian dari benda uji inti *(core)*, harus sama atau lebih tebal dari pada tebal rancangan seperti yang ditunjukkan pada Gambar atau yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

d) Permukaan akhir dari lapisan teratas Lapis Pondasi Semen Tanah sudah seharusnya mendekati ketinggian rancangan dan tidak boleh kurang dari satu sentimeter di bawah elevasi rancangan di titik manapun.

e) Permukaan akhir Lapis Pondasi Semen Tanah tidak boleh menyimpang lebih dari 2 cm dari mistar lurus sepanjang 3 m yang diletakkan di permukaan jalan sejajar dengan sumbu jalan atau dari mal bersudut yang diletakkan melintang.

f) Kontraktor harus menyadari bahwa permukaan akhir dari lapisan teratas Lapis Pondasi Semen Tanah yang tidak rata akan mengakibatkan bertambahnya kuantitas campuran aspal yang diperlukan untuk pelapisan agar dapat memenuhi toleransi kerataan permukaan campuran aspal seperti yang disyaratakan. Karena cara pembayaran untuk campuran aspal adalah berdasarkan rancangan tebal nominal bukan berdasarkan beratnya, maka penambahan kuantitas campuran aspal ini akan merupakan kerugian Kontraktor. Permukaan akhir lapisan teratas dari Lapis Pondasi Semen Tanah yang semakin rata, semakin ekonomis bagi Kontraktor dan juga akan menghasilkan produk jalan yang terbaik.

4) Standar Rujukan

Standar Industri Indonesia (SII) dan Standar Nasional Indonesia (SNI) :

SII-13-1977	:	Semen Portland
SNI 03-3422-1994 (AASHTO T 88 - 90)	:	Metode Pengujian Analisis Ukuran Butir Tanah Dengan Alat Hidrometer.
SNI 03-1967-1990 (AASHTO T 89 - 90)	:	Metode Pengujian Batas Cair Dengan Alat Casagrande.
SNI 03-1966-1990 (AASHTO T 90 - 87)	:	Metode Pengujian Batas Plastis.
SNI 03-1742-1989 (AASHTO T 99 - 90)	:	Metode Pengujian Kepadatan Ringan Untuk Tanah.
SNI 03-2827-1992 (AASHTO T191 - 86)	:	Metode Pengujian Kepadatan Lapangan dengan Alat Konus Pasir.
SNI 03-1744-1989 (AASHTO T193 - 81)	:	Metode Pengujian CBR Laboratorium.

AASHTO :

AASHTO T26 - 79	:	Quality of Water Used in Concrete
AASHTO T134 - 76	:	Moisture-Density Relations of Soil-Cement Mixtures
AASHTO T135 - 76	:	Wetting and Drying Test of Compacted Soil-Cement Mixtures
AASHTO T144 - 86	:	Cement Content of Soil-Cement Mixtures

ASTM :

ASTM D1632 - 63	:	Making and Curing Soil-Cement Compression & Flexure Test Specimens in The Laboratory
ASTM D1633 - 63	:	Compressive Strength of Moulded Soil-Cement Cylinders

British Standards 1924 : 1975

BS 1924 Test 18	:	Detection of the presence in soils of organic matter able to interfere with the hydration of Portland Cement (measurement of the pH of a Soil-Cement paste)

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

Kontraktor harus menyerahkan ke Direksi Pekerjaan berikut ini :

a) Contoh

Contoh dari semua bahan yang akan dipakai dalam pekerjaan, bersama dengan data pengujian yang menyatakan sifat-sifat dan mutu bahan seperti yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini, harus diserahkan ke Direksi Pekerjaan untuk persetujuannya sebelum digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan. Contoh dari semua bahan yang sudah disetujui oleh Direksi Pekerjaan akan disimpan oleh Direksi Pekerjaan selama Periode Kontrak sebagai bahan rujukan. Kontraktor harus menyediakan tempat penyimpanan di lapangan untuk semua contoh (dan juga benda-benda uji inti), dalam rak yang kedap air dan dapat dikunci seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

b) Pengiriman Semen ke Lapangan

Catatan yang menyatakan kuantitas semen yang dikirim ke lapangan dan tempat penyimpanan Kontraktor di lapangan dari setiap pengiriman, harus diserahkan ke Direksi Pekerjaan setiap hari bilamana barang sudah sampai di tempat, bersama dengan sertifikat yang menyatakan tempat pembuatannya dan hasil pengujiannya yang disyaratkan Standar Industri Indonesia SII-13-1977.

c) Perhitungan Pemakaian Semen

Catatan harian tentang jumlah semen aktual yang dipakai dalam pekerjaan akan disimpan, seperti yang ditentukan di Pasal 5.4.2.(1), dan harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan setiap hari setelah jam kerja selesai. Direksi Pekerjaan tidak akan menerima catatan yang terlambat diserahkan ataupun masukannya dalam perhitungan kuantitas semen yang akan dibayar.

d) Data Survei

Segera sebelum setiap bagian Pekerjaan dimulai, semua elevasi yang diperlukan harus diukur dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan dan gambar penampang melintang yang dibutuhkan harus diserahkan dan disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan (lihat Pasal 1.9.4, "Penetapan Titik Pengukuran").

e) Pengendalian Pengujian

Kontraktor harus bertanggung jawab dalam melaksanakan pengendalian pengujian atas Pekerjaan seperti yang ditentukan dalam Pasal 5.4.6 dan harus menyelesaikan hasil pengendalian pengujian tersebut sesuai dengan prosedur pengujian standar yang disyaratkan serta menyerahkan hasilnya kepada Direksi Pekerjaan pada hari yang sama, atau di hari yang berikutnya.

f) Pengujian dengan Skala DCP *(Dynamic Cone Penetrometer)*

Pengujian DCP harus dicatat di dalam formulir standar yang disediakan di dalam Gambar. Segera setelah setiap pengujian, catatan jumlah pukulan harus ditandatangani oleh Kontraktor dan Direksi Pekerjaan di lapangan, dan salinannya diserahkan kepada Direksi Pekerjaan segera setelah ditandatangani kedua pihak. Grafik hasil *plotting* data penetrometer harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan selambat-lambatnya pada akhir jam kerja hari berikutnya.

g) Catatan Benda Uji Inti *(Core)*

Semua benda uji inti *(core)* yang diambil harus diberi label dengan jelas yang menyatakan tempat pengambilan benda uji inti dan harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan bersama-sama dengan catatan tertulis yang menyatakan tinggi rata-rata dan lokasi dari setiap benda uji inti itu. Semua benda uji inti harus disimpan Direksi Pekerjaan sebagai rujukan (di tempat penyimpanan yang kedap air dan dapat dikunci, yang disediakan oleh Kontraktor) untuk selama Periode Kontrak.

6) Cuaca Yang Diijinkan Untuk Bekerja

Tanah untuk Lapis Pondasi Semen Tanah tidak boleh ditempatkan, dihampar atau dihaluskan selama turun hujan, dan penghalusan tidak boleh dilakukan setelah hujan atau dengan perkataan lain bilamana kadar air pada bahan tersebut terlalu tinggi untuk mendapatkan penghalusan yang memenuhi ketentuan (lihat Pasal 5.4.5.(3).(b)).

Semen hanya boleh ditempatkan bilamana permukaan tempat tersebut kering, bilamana hujan tidak akan membasahi dan bilamana tanah yang sudah dihaluskan dalam keadaan yang diterima Direksi Pekerjaan. Bilamana hujan turun tiba-tiba saat penyebaran semen sedang dilaksanakan, maka penyebaran tersebut harus dihentikan seketika dan semen yang telah tersebar harus cepat-cepat diaduk dengan tanah campurannya, diikuti dengan pemadatan yang cepat untuk mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh air hujan. Pencampuran dan pembentukan akhir mungkin dapat dilanjutkan setelah hujan berhenti, bilamana disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana kerusakan yang disebabkan oleh hujan ini cukup berat, atau bilamana mutu Pekerjaan yang terganggu ini meragukan, Direksi Pekerjaan akan memerintahkan untuk memperbaiki pekerjaan tersebut sesuai dengan Pasal 5.4.1.(7).

7) Perbaikan Terhadap Lapis Pondasi Semen Tanah Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Lapis Pondasi Semen Tanah yang tidak memenuhi toleransi atau mutu yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini harus diperbaiki oleh Kontraktor seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Perbaikan seperti itu dapat termasuk :

a) Perubahan perbandingan campuran untuk pelaksanaan Pekerjaan berikutnya;

b) Penghalusan kembali dari Lapis Pondasi Semen Tanah yang sudah dihampar (bilamana memungkinkan) dan mengaduk kembali dengan tambahan semen;

c) Pembuangan dan penggantian pada bagian pekerjaan yang tidak diterima oleh Direksi Pekerjaan ;

d) Penambahan lapisan dengan Lapis Pondasi Semen Tanah pada pekerjaan yang terganggu tersebut, dengan tebal seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dan mungkin sampai tebal penuh yang ditentukan dalam Gambar.

Bilamana retak merambat sampai luas akibat berkembangnya retak susut selama periode perawatan, maka Direksi Pekerjaan dapat meminta penggilasan tambahan untuk meretakkan bahan ini dengan sengaja sehingga akan mengurangi dampak potensial retak pada perkerasan dengan cara menyediakan retak-retak kecil yang jaraknya dekat satu sama lainnya. Untuk retak-retak yang berkembang dengan baik dan diperkirakan tidak akan bertambah luas lagi, Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan perbaikan dengan menggunakan suntikan *(grouting)* semen. Perbaikan pada retakan ini dapat termasuk penyesuaian campuran dengan mengurangi kadar semen untuk campuran yang belum dihampar.

8) Pengembalian Bentuk Pekerjaan Setelah Pengujian

Semua lubang yang terjadi akibat pengujian pada pekerjaan yang sudah selesai harus segera ditutup oleh Kontraktor. Lubang-lubang yang terjadi akibat pengujian dengan penetrometer harus ditutup dengan suntikan *(grout)* semen dan ditusuk-tusuk dengan batang besi kecil agar udara yang terjebak di dalam campuran tersebut dapat dikeluarkan, sampai diterima oleh Direksi Pekerjaan. Lubang-lubang yang lebih besar seperti yang disebabkan dari pengujian kepadatan atau pengambilan benda uji inti harus diisi dengan bahan Lapis Pondasi Semen Tanah dan dipadatkan sampai kepadatan dan toleransi permukaannya yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini.

9) Jadwal Kerja dan Pengendalian Lalu Lintas

a) Selambat-lambatnya 14 hari setelah penghamparan lapisan teratas Lapis Pondasi Semen Tanah, pelapisan dengan campuran aspal panas harus dilaksanakan. Untuk memastikan bahwa ketentuan yang disebutkan di atas dapat dipenuhi, maka Direksi Pekerjaan harus memastikan bahwa peralatan produksi campuran aspal panas milik Kontraktor berada di tempat dan dalam keadaan operasional sebelum memberikan persetujuan untuk menghampar lapisan teratas Lapis Pondasi Semen Tanah.

b) Dalam keadaan apapun, Kontraktor harus bertanggung jawab untuk menjamin bahwa tidak ada lalu lintas yang melintasi Lapis Pondasi Semen Tanah yang baru saja dihampar sampai pelapisan dengan campuran aspal dilaksanakan, dan Kontraktor harus melarang lalu lintas ini dengan menyediakan jalan alih *(detour)* atau dengan pelaksanaan setengah lebar jalan.

c) Pengendalian Lalu Lintas harus memenuhi ketentuan Seksi 1.8, Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas.

5.4.2 BAHAN

1) Semen Portland

a) Semen yang harus digunakan untuk Lapis Pondasi Semen Tanah adalah Semen Portland biasa yang memenuhi ketentuan Standar Industri Indonesia SII-13-1977 Semen Portland Type I. Semen harus diperoleh dari pabrik yang diakui oleh Departemen Perindustrian dan Perdagangan, Republik Indonesia.

b) Direksi Pekerjaan dapat meminta pengujian mutu dari setiap pengiriman semen yang tiba di lapangan, dan juga setiap saat untuk semen yang sudah disimpan di lapangan dan akan digunakan, untuk memastikan apakah semen tersebut rusak atau tidak oleh setiap kemungkinan selama pengiriman atau penyimpanan. Tidak ada semen yang boleh digunakan sebelum diterima oleh Direksi Pekerjaan

c) Semua semen yang akan digunakan dalam Pekerjaan harus disimpan di tempat penyimpanan di lapangan sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 1.11 dan Pasal 7.1.1.(8) dari Spesifikasi ini dan harus didaftar untuk setiap penerimaannya di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan. Catatan dalam daftar ini harus ditandatangani oleh Kontraktor dan Direksi Pekerjaan untuk menyatakan kebenarannya. Jumlah semen yang diletakkan di lapangan untuk Percobaan Lapangan Awal *(Preliminary Field Trials)* atau dalam Pekerjaan juga harus dicatat secara terinci dan tidak ada semen yang boleh diletakkan di lapangan kecuali bilamana Direksi Pekerjaan atau wakilnya berada di lapangan untuk mengawasi dan mencatat jumlah yang dihamparkan. Kontraktor dan Direksi Pekerjaan akan menandatangani catatan harian yang menyatakan jumlah semen yang sebenarnya yang digunakan dalam Pekerjaan.

2) Air

Kontraktor harus mengadakan pengaturan sendiri dalam menyediakan dan memasok air yang telah disetujui untuk pembuatan dan perawatan Lapis Pondasi Semen Tanah dan harus menyerahkan contoh air tersebut kepada Direksi Pekerjaan untuk persetujuannya, bersama-sama dengan surat keterangan yang menyatakan sumber atau sumber-sumber-nya, sebelum memulai pekerjaan. Air yang digunakan dalam pekerjan haruslah air tawar, dan bebas dari endapan maupun larutan atau bahan suspensi yang mungkin dapat merusak pembuatan Lapis Pondasi Semen Tanah seperti yang sudah ditentukan, dan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam AASHTO T 26. Direksi Pekerjaan selanjutnya dapat meminta pengambilan contoh dan pengujian air lanjutan dalam interval waktu selama Periode Kontrak, dan bilamana pada setiap saat contoh-contoh air tersebut tidak memenuhi ketentuan maka Kontraktor akan diminta dengan biaya sendiri baik untuk mencari sumber baru lainnya maupun membuat pengaturan yang dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan untuk membuang air yang merusak tersebut.

3) Tanah

a) Sebelum penghalusan, tanah yang cocok untuk digunakan sebagai Lapis Pondasi Semen Tanah harus sesuai dengan ukuran partikel yang ditentukan di bawah ini dengan cara pengayakan basah :

i) Ukuran paling besar dari partikel batu harus lebih kecil dari 75 mm.

ii) Kurang dari 50 % melewati saringan No.200 dengan pengayakan secara basah.

Setelah penghalusan tanah, batas ukuran partikel harus diperiksa, seperti yang ditentukan di Pasal 5.4.5.(3).(c) di bawah ini.

b) Tanah dengan plastisitas yang rendah atau tanah laterit yang mempunyai sifat-sifat kekuatan yang baik, adalah tanah yang cenderung dipilih, daripada tanah yang berkekuatan rendah, plastisitas tinggi atau tanah mengembang *(expansive)*.

c) Tanah harus bebas dari bahan organik yang dapat mengganggu proses hidrasi dari Semen Portland. Bilamana diuji sesuai prosedur Test 18, BS 1924, nilai pH nya setelah berselang satu jam harus lebih besar dari 12,2. Pengujian ini hanya dilakukan bilamana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, seperti dalam hal yang tidak umum dimana pengerasan berjalan lambat *(slow hardening)* atau kekuatan campuran semen-tanah yang diperoleh rendah.

d) Tanah yang digunakan harus sedemikian hingga menunjang hasil Lapis Pondasi Semen Tanah yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini, dapat digunakan dengan menggunakan rentang kadar semen yang disyaratkan di Pasal 5.4.3 di bawah ini. Tanah yang sifat-sifatnya tidak memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 5.4.3 belum tentu akan ditolak jika tanah tersebut dapat menunjukkan bahwa sifat-sifat Lapis Pondasi Semen Tanah memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Tabel 5.4.3.

e) Semua lokasi sumber bahan yang diusulkan harus diperiksa dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan sebelum digunakan. Persetujuan tidak akan diberikan kecuali bila Kontraktor telah menyediakan contoh-contoh tanah, yang diambil dari lokasi sumber bahan di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan, dan mengujinya di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan untuk memastikan bahwa sifat-sifat tanah tersebut memenuhi ketentuan yang disyaratkan Spesifikasi ini. Persetujuan yang diberikan oleh Direksi Pekerjaan untuk menggunakan tanah dari suatu sumber bahan tidak berarti bahwa Lapis Pondasi Semen Tanah yang dibuat dari tanah tersebut pasti diterima dan juga tidak berarti membebaskan Kontraktor dari tanggung jawabnya untuk membuat Lapis Pondasi Semen Tanah yang memenuhi ketentuan seperti yang disyaratkan.

5.4.3 CAMPURAN

1) Komposisi Umum Untuk Campuran

Campuran Lapis Pondasi Semen Tanah terdiri dari tanah yang telah disetujui, semen dan air. Kadar semen akan ditentukan oleh Direksi Pekerjaan berdasarkan data pengujian laboratorium dan Percobaan Lapangan Awal, tetapi harus dalam rentang 3 % sampai dengan 12 % dari berat tanah asli (yaitu sebelum dicampur dengan semen) dalam keadaan kering oven.

2) Rancangan Campuran Laboratorium (Cara UCS)

Untuk setiap lokasi sumber bahan *(borrow pit)* baru yang akan digunakan, dan dari waktu ke waktu yang seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan selama penggunaan setiap lokasi sumber bahan yang diberikan, Kontraktor harus melakukan percobaan campuran di laboratorium di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan untuk menentukan :

a) apakah bisa atau tidak membuat Lapis Pondasi Semen Tanah yang memenuhi ketentuan dalam hal kekuatan dan karakteristik perubahan volume, dapat dibuat dari tanah yang bersangkutan;

b) kadar semen yang dibutuhkan untuk mencapai kekuatan sasaran campuran (target *mix strength*);

c) batas kadar air dan kepadatan yang diperlukan untuk pengendalian pemadatan di lapangan.

Prosedur untuk rancangan campuran *(mix design)* ini mencakup langkah-langkah berikut ini :

a) Tentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan untuk tanah yang bersangkutan dengan menggunakan paling sedikit empat macam kadar semen (AASHTO T134 - 76) dan gambarkan hasil dari pengujian ini dalam Grafik I pada formulir standar (Lembar 1.10.2 dari Gambar). Puncak dari setiap kurva hubungan kadar air - kepadatan menyatakan Kepadatan Kering Maksimum *(Maximum Dry Density / MDD)* dan Kadar Air Optimum *(Optimum Moisture Content / OMC)* untuk kadar semen yang digunakan.

b) Masukkan angka-angka dari MDD dan OMC untuk setiap macam kadar semen pada Grafik II (Lembar 1.10.2 dari Gambar) dan hubungkan titik-titik pengujian menjadi kurva yang luwes untuk mendapatkan variasi dari MDD dan OMC dengan bermacam-macam kadar semen untuk tanah yang bersangkutan.

c) Dengan menggunakan paling sedikit empat macam kadar semen, buatlah serangkaian benda uji untuk diuji kuat tekannya *(Unconfined Compression Strength / UCS)* dimana benda uji ini dipadatkan sampai dengan MDD dan OMC seperti yang ditentukan (a) di atas. Setelah perawatan selama 7 hari, ujilah benda-benda uji ini dengan mengikuti prosedur yang diberikan di ASTM D1633 - 63 dan masukkan angka-angka kekuatan yang diperoleh pada Grafik III (Lembar 1.10.2 dari Gambar). Gambarkan kurva yang luwes melalui titik-titik pengujian dan pilihlah kadar semen pada campuran yang memberikan kekuatan sasaran seperti yang disyaratkan yaitu 24 kg/cm^2.

d) Masukkan angka dari kadar semen campuran yang dipilih itu kedalam Grafik II, yang sudah digambar pada (b) di atas, dan tentukan angka MDD dan OMC untuk campuran Semen Tanah dari kadar semen yang dipilih. Gunakan nilai-nilai MDD dan OMC ini untuk menentukan kepadatan yang cocok dan batas kadar air untuk pengendalian pemadatan di lapangan, dan gambarkan batas-batas tersebut pada Grafik IV (Lembar 1.10.2 dari Gambar).

e) Tentukan karakteristik pengembangan dan penyusutan dari campuran semen tanah dengan pengujian yang sesuai dengan AASHTO T 135-76 dan bandingkan dengan batas-batas yang diberikan di Tabel 5.4.3.

3) <u>Rancangan Campuran Laboratorium (Cara CBR)</u>

a) Semua langkah yang diberikan pada Pasal 5.4.3.(2) di atas harus diikuti kecuali pengujian California Bearing Ratio (CBR) dapat digunakan sebagai alternatif dari pengujian UCS pada langkah (c). Akan tetapi, khususnya untuk tanah kohesif, karena hasil kekuatan campuran dari pengujian CBR pada umumnya tidak setepat dari pengujian UCS, Direksi Pekerjaan akan memerintahkan Kontraktor untuk mengadakan pengujian UCS dan CBR setiap ditemukan suatu jenis tanah yang baru, dan dalam membandingkan hasilnya, bilamana dipandang perlu, Direksi Pekerjaan akan mengubah Spesifikasi CBR yang diberikan pada Tabel 5.4.3 supaya untuk tanah tersebut dapat dikorelasikan lebih dekat dengan Spesifikasi UCS (yang tetap tidak berubah seperti yang diberikan pada Tabel 5.4.3 dalam segala hal).

b) Bilamana pengujian CBR digunakan, prosedur yang diberikan dalam SNI 03-1744-1989 harus diikuti (penumbuk 2,5 kg) kecuali setelah pencetakan benda uji harus dirawat dengan cara sebagai berikut :

i) Semua benda uji dimasukkan bersama-sama kedalam suatu kantong plastik yang besar;

ii) Udara dalam kantung plastik harus dijaga supaya tetap lembab dengan menempatkan sebuah panci yang terbuka yang diisi dengan air. Air harus dijaga dengan hati-hati agar tidak memercik atau dengan kata lain menghindarkan benda uji berkontak langsung dengan air;

iii) Kantong plastik tersebut harus ditutup rapat dan diletakkan di suatu tempat yang teduh selama tepat 72 jam;

iv) Setelah perawatan selama 72 jam, benda uji tersebut harus dikeluarkan dari kantong plastik dan direndam di dalam bak air selama 96 jam, kemudian dilanjutkan dengan pengujian kekuatan CBR.

c) Langkah-langkah lain dalam prosedur rancangan campuran adalah seperti yang diberikan di atas pada Pasal 5.4.3.(2).

4) Sifat-sifat Campuran Yang Disyaratkan

Lapis Pondasi Semen Tanah harus memenuhi ketentuan yang diberikan pada Tabel 5.4.3.

Tabel 5.4.3 Sifat-sifat Yang Disyaratkan untuk Lapis Pondasi Semen Tanah

PENGUJIAN	BATAS-BATAS SIFAT (Setelah Perawatan 7 Hari)			METODE PENGUJIAN
	Minimum	Target	Maksimum	
Unconfined Compressive Strength (UCS) kg/cm^2	20	24	35	ASTM D1633 - 63
California Bearing Ratio (CBR) %	100*	120*	200*	AASHTO T 193 - 72
Rata-rata Scala Penetration Resistance (SPR) melampaui 2/3 tebal (pukulan/cm)	1,0* (1,0+)	1,3* (0,8+)	2,5* (0,4+)	Lampiran 5.4.A, Spesifikasi
Scala Penetration Resistance (SPR) yang menentukan batas minimum tebal efektif (pukulan/cm)	0,8* (1.3+)	-	-	Lampiran 5.4.A, Spesifikasi
Pengujian Wetting & Drying (i) % Kehilangan Berat (ii) % Perubahan Volume	 - -	 - -	 7 2	AASHTO T 135 - 76

Catatan :

* Angka-angka ini dapat disesuaikan oleh Direksi Pekerjaan untuk dikalibrasikan dengan angka-angka UCS yang disyaratkan, mengikuti pengujian kalibrasi untuk setiap jenis tanah baru.

\+ Angka-angka di dalam kurung adalah kemampuan penetrasi ekivalen dalam cm per pukulan.

5.4.4 PERCOBAAN LAPANGAN *(FIELD TRIALS)*

1) Percobaan Awal Lapangan Untuk Campuran-campuran Terpilih

a) Untuk usulan setiap jenis tanah baru yang akan digunakan, rancangan campuran semen tanah yang ditunjukkan dalam prosedur laboratorium yang diuraikan pada Pasal 5.4.3 harus dilengkapi dengan pembuatan lajur percobaan bahan Lapis Pondasi Semen Tanah yang diusulkan sepanjang 200 meter dengan tebal, peralatan, pelaksanaan dan prosedur pengendalian mutu yang diusulkan untuk Pekerjaan ini.

b) Lajur percobaan ini harus diterapkan di luar lapangan (proyek) atau, bilamana atas permintaan Kontraktor dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan, berdasarkan hasil pengujian laboratorium yang memuaskan atas sifat-sifat tanah yang diusulkan, dapat diterapkan pada bagian dari Pekerjaan tersebut. Akan tetapi, bilamana percobaan lapangan ini dalam segala hal tidak menunjukkan kinerja yang memuaskan, atau bilamana Lapis Pondasi Semen Tanah yang dihampar ini dalam segala hal tidak memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Spesifikasi, maka lajur percobaan ini harus disingkirkan seluruhnya dari jalan tersebut dan tanah dasarnya harus diperbaiki lagi untuk penyiapan badan jalan. Bilamana Direksi Pekerjaan menerima lajur percobaan ini sebagai bagian dari Pekerjaan, Lapis Pondasi Semen Tanah ini akan diukur dan dibayar sebagai bagian dari Pekerjaan. Tidak ada pembayaran untuk lajur percobaan yang dilaksanakan di luar lapangan (proyek).

c) Semua tahap pelaksanaan, masa perawatan dan pengujian dari lajur percobaan akan diawasi dengan cermat oleh Direksi Pekerjaan, yang dapat meminta variasi prosedur kerja atau jumlah dan jenis dari pengujian yang menurut pendapatnya diperlukan untuk memperoleh informasi yang bermanfaat semaksimal mungkin dari percobaan ini. Pemeriksaan selama percobaan harus termasuk, tetapi tidak terbatas pada, penentuan yang berikut ini :

i) Kecocokan, efisiensi dan keefektifan umum dari cara dan peralatan yang diusulkan oleh Kontraktor, ditentukan dalam hal kecepatan dan seluruh kemampuan dan keberhasilan dalam melaksanakan percobaan ini;

ii) Derajat penghalusan tanah yang dicapai, ditentukan bersama-sama dengan cara visual maupun dengan cara pencatatan jumlah lintasan penghalusan yang diperlukan untuk mencapai derajat kehalusan yang diminta pada Pasal 5.4.5.(3).(c) dalam Spesifikasi ini;

iii) Kadar air optimum untuk penghalusan tanah, ditentukan dari penghalusan tanah dengan variasi kadar air diterapkan pada ruas yang berbeda dari lajur percobaan dan membandingkan derajat kehalusan yang diperoleh dengan kadar air yang diperoleh dari pengujian di laboratorium pada benda uji yang diambil selama operasi penghalusan;

iv) Kehomogenan campuran yang diperoleh dari teknik penyebaran dan pencampuran yang digunakan, ditentukan dengan cara visual selama operasi penghalusan dan dengan cara membandingkan variasi kekuatan dari satu titik ke titik lainnya dengan pengujian Scala Penetrometer yang dilakukan 7 hari setelah penghamparan dengan frekuensi seperti yang ditentukan pada Pasal 5.4.6.(5);

v) Keefektifan penggilasan dan pemadatan, ditentukan dengan pengujian Scala Penetrometer segera setelah setiap kali atau beberapa kali dilintasi oleh alat pemadat, untuk mendapatkan hubungan antara jumlah lintasan dan kepadatan yang dicapai, dan dilengkapi dengan pengujian konus pasir *(sand cone)* untuk memeriksa kepadatan lapangan pada pekerjaan yang sudah selesai dengan frekuensi seperti yang ditentukan pada Pasal 5.4.6.(4).(b);

vi) "Bulking ratio" antara tanah gembur yang sudah dihaluskan dengan campuran yang sudah dipadatkan, untuk menentukan tebal bahan gembur yang diperlukan agar diperoleh rancangan tebal padat lapisan campuran;

vii) Rancangan campuran semen tanah yang memadai, ditentukan dengan mengadakan pengujian CBR dan/atau UCS pada benda uji berumur 7 hari yang diambil dari campuran sebelum digilas dengan frekuensi yang ditentukan pada Pasal 5.4.6.(4).(a) dan bilamana dianggap perlu oleh Direksi Pekerjaan dilengkapi dengan pengujian UCS pada benda uji inti *(core)* yang diambil dari lajur percobaan yang sudah selesai;

viii) Batas-batas praktis kepadatan dan kadar air untuk pengendalian pemadatan didapat dari rancangan campuran laboratorium, ditentukan dengan melakukan pengujian kepadatan lapangan dan kadar air lapangan segera setelah campuran selesai dipadatkan dan membandingkan hasilnya dengan batas-batas yang diusulkan;

ix) Hubungan antara CBR dan UCS untuk percobaan campuran semen tanah (dalam keadaan dimana pengujian CBR disetujui atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan untuk serangkaian pemantauan pengendalian kekuatan), ditentukan pada langkah (vii) di atas dengan menyiapkan dan menguji benda uji tersebut dengan dua cara pengujian dan membandingkan kekuatan rata-rata yang diperoleh dari setiap cara pengujian pada umur 1, 7 dan 28 hari;

x) Hubungan antara Scala Penetration Resistance (SPR) dan kekuatan (CBR dan/atau UCS) untuk percobaan campuran semen tanah, ditentukan dengan melaksanakan pengujian dengan alat penetrometer segera setelah dipadatkan (langkah (v) di atas), 7 hari setelah dipadatkan (langkah (iv) di atas) dan 28 hari setelah dipadatkan, dan membandingkan hasil SPR rata-rata yang diperoleh dari setiap rangkaian pengujian dan hasil pengujian UCS dan CBR yang dilaksanakan seperti dilangkah (ix) di atas;

xi) Kebutuhan dan cara yang paling tepat untuk induksi dan pengendalian keretakan adalah dengan penggilasan *(proof rooling)*, ditentukan dengan mengamati lajur percobaan selama masa perawatan dan, bilamana retak susut berkembang secara berlebihan, adalah dengan pengendalian penggunaan berbagai jenis dan berat dari mesin gilas;

xii) Jenis selaput tipis (membran) dan cara perawatan pada Lapis Pondasi Semen Tanah yang paling tepat, ditentukan dengan cara visual pada permukaan lajur percobaan dan kecepatan hilangnya air yang dapat ditentukan dengan pengujian kadar air;

xiii) Batas Scala Penetration Resistance (SPR) akan digunakan untuk menentukan "Tebal Efektif" Lapis Pondasi Semen Tanah, yang diperoleh dari catatan penetrasi pada langkah (x) di atas untuk lokasi dimana tebal bahan yang memenuhi ketentuan diketahui secara akurat (diambil dari serangkaian benda uji inti pada titik lokasi pengujian penetrometer dan dari pengujian kekuatan yang dilakukan pada contoh campuran tanah semen, yang diambil dari titik lokasi pengujian penetrometer sebelum dipadatkan);

xiv) Jumlah lapisan yang diperlukan untuk memperoleh Lapis Pondasi Semen Tanah yang memenuhi ketentuan dengan rancangan tebal penuh *(full design depth)*, ditentukan dengan variasi jumlah lapisan diterapkan pada ruas yang berbeda dari lajur percobaan; dimana penggunaan lapisan tunggal yang disarankan, penggunaan dua lapisan yang lebih tipis atau lebih juga harus dicoba dan dievaluasi.

d) Berdasarkan data yang diperoleh dari lajur percobaan dan tidak lebih cepat dari 14 hari setelah lajur percobaan dihampar, Direksi Pekerjaan dapat memberikan persetujuan kepada Kontraktor untuk meneruskan seperti yang direncanakan, atau persetujuan untuk meneruskannya dengan modifikasi apapun terhadap rancangan campuran atau prosedur pelaksanaan yang dianggap perlu, atau Direksi Pekerjaan dapat menolak untuk meneruskannya dan sebaliknya memerintahkan Kontraktor untuk melaksanakan percobaan lanjutan dengan bahan yang diusulkan, atau mengusulkan pemakaian jenis tanah lainnya atau mengganti atau menambahkan kapasitas instalasi dan peralatannya.

5.4.5 PENGHAMPARAN DAN PENCAMPURAN

1) Penyiapan Tanah Dasar

a) Pekerjaan penyiapan tanah dasar harus dilakukan sesuai dengan Pasal ini dan ketentuan pada Seksi 3.3 dari Spesifikasi ini, terhadap garis, ketinggian dan dimensi seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan .

b) Arti dari tanah dasar adalah permukaan tanah yang sudah disiapkan untuk pelaksanaan pekerjaan lanjutan yang akan dilaksanakan. Kecuali bilamana elevasi perkerasannya harus dinaikkan *(raising of the pavement grade)* seperti yang ditunjukkan pada Gambar, maka permukaan tanah dasar harus sama tinggi dengan permukaan jalan lama, kecuali kalau diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan.

c) Permukaan jalan lama harus dibersihkan dari bahan yang tidak diinginkan dan kemudian digilas *(proof-rolling)*. Setiap ketidakrataan atau ambles yang terjadi pada permukaan tanah dasar selama pemadatan harus diperbaiki dengan menggemburkan lokasi tersebut dan menambah, membuang atau mengganti bahan, menyesuaikan kadar air jika diperlukan, dan memadatkannya kembali supaya permukaannya halus dan rata.

d) 20 cm tanah di bawah tanah dasar harus dipadatkan sampai kepadatan seperti yang ditentukan oleh SNI 03-2827-1992, tidak boleh kurang dari 95 % kepadatan kering maksimum *(maximum dry density)* yang diperoleh sesuai dengan SNI 03-1742-1989.

e) Selain kalau disetujui oleh Direksi Pekerjaan , nilai CBR tanah yang disiapkan bilamana diuji sesuai dengan SNI 03-1744-1989, paling sedikit harus 6% (enam persen) setelah direndam selama empat hari bila dipadatkan sampai 100 % kepadatan kering maksimum seperti yang ditentukan sesuai SNI 03-1742-1989. Bilamana kondisi kekuatan ini tidak dapat dicapai, Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan Kontraktor untuk melaksanakan perbaikan tanah dasar yang mencakup pembuangan dan penggantian bahan yang tidak memenuhi ketentuan atau melapisinya dengan bahan berbutir dengan proporsi tertentu sebagaimana diperlukan sehingga memenuhi Spesifikasi ini.

f) Setelah selesai pemadatan dan sebelum memulai operasi berikutnya, permukaan tanah dasar harus memenuhi toleransi permukaan yang ditentukan pada Pasal 3.3.1.(3) dari Spesifikasi ini.

g) Setiap lokasi tanah dasar yang menjadi lumpur, pecah-pecah atau lepas karena cuaca atau kerusakan lainnya sebelum dimulainya penghamparan Lapis Pondasi Semen Tanah harus diperbaiki sampai memenuhi Spesifikasi ini dengan biaya Kontraktor sendiri.

h) Sebelum penghamparan Lapis Pondasi Semen Tanah pada setiap ruas, tanah dasar padat yang sudah disiapkan harus dibersihkan dari debu dan bahan lainnya yang mengganggu dengan kompresor angin atau cara lain yang disetujui, dan harus dilembabkan bilamana diperlukan, seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan .

2) Pemilihan Cara Untuk Pencampuran dan Penghamparan

Pencampuran tanah, semen dan air harus dilakukan dengan cara pencampuran di tempat *(mix-in-place)* atau instalsi pencampur pusat *(central-mixing-plant)*.

Operasi dengan instalasi pencampur biasanya dibatasi hanya untuk tanah berplastisitas rendah. Suatu indikator batas atas dari plastisitas tanah yang masih dapat menggunakan instalasi pencampur pusat dapat diperoleh dengan mengalikan indeks plastisitas tanah dengan persen lolos ayakan No.40. Bilamana nilainya kurang dari 500 cara pencampuran dengan instalsi dapat digunakan.

Berbagai macam alat yang dapat digunakan untuk pencampuran di tempat dapat dibagi dalam empat kelompok :

a) Penggaru piringan untuk peralatan pertanian, luku piringan untuk peralatan pertanian dan motor grader;

b) Rotavator "ringan" yang mesinnya kurang dari 100 PK (Tenaga Kuda);

c) Rotavator untuk pekerjaan berat yang mesinnya lebih dari 100 PK, sering disebut "Pulvimixer" (alat penghalus tanah);

d) Mesin stabilisai tanah satu lintasan *(single-pass soil stabilization machine)*, biasanya mesinnya lebih dari 100 PK;

Batas atas plastisitas tanah yang dapat dikerjakan dengan berbagai macam mesin berikut ini yang dicantumkan di dalam Tabel 5.4.5.

Tabel 5.4.5
Petunjuk Untuk Pemilihan Alat-alat Yang Cocok

PETUNJUK JENIS PERALATAN	INDEKS PLASTISITAS TANAH DIKALIKAN PERSEN LOLOS AYAKAN NO.40	TEBAL PERKIRAAN MAKSIMUM YANG MAMPU DILAKUKAN DALAM SATU LAPIS (cm)
Mesin Pencampuran Pusat	< 500	Tak Dibatasi
Penggaru Piringan, Luku Piringan, dsb, dan motor grader	< 1000	12 s/d 15
Rotavator Ringan (< 100 PK)	< 1000	15
Rotavator untuk Pekerjaan Berat (> 100 PK)	< 3500	20 s/d 30 tergantung jenis tanah dan PK mesin yang tersedia
Mesin Stabilisasi Tanah Satu Lintasan	< 2000 s/d 3000 tergantung PK mesin	20

Catatan :
Peralatan tidak akan diterima atau ditolak berdasarkan tabel ini, dan hanya diberikan sebagai petunjuk umum untuk membantu Kontraktor.

3) Penghamparan dan Pencampuran dengan Cara Pencampuran Di Tempat *(Mix-In Place)*

a) Tanah dari lokasi sumber bahan yang telah disetujui harus dihampar dan disebar sampai rata di atas tanah dasar yang sudah disiapkan serta kadar airnya disesuaikan seperlunya untuk mendapatkan penghalusan tanah yang optimum. Bilamana pengeringan diperlukan, kecepatan pengeringan harus dimaksimum-kan dengan terus menerus menggaru tanah memakai luku pertanian, atau peralatan sejenis, dan/atau beberapa lintasan awal pulvimixer (penghalus tanah) sampai tanah tersebut cukup kering untuk dikerjakan.

b) Kadar air optimum tanah untuk penghalusan akan berada di bawah kadar air tanah untuk kepadatan kering maksimum, seperti yang ditentukan pada SNI 03-1742-1989, dan akan dirancang oleh Direksi Pekerjaan berdasarkan Percobaan Lapangan Awal seperti yang diuraikan dalam Pasal 5.4.4 dari Spesifikasi ini. Selain kalau disetujui oleh Direksi Pekerjaan, pekerjaan penghalusan harus dilaksanakan bilamana kadar air tanah berada dalam rentang 2 % (dari berat tanah kering) dari angka yang telah dirancang.

c) Sebelum semen ditambahkan, tanah itu harus dihaluskan sedemikian, kecuali untuk partikel batu atau kerikil, sehingga memenuhi ketentuan di bawah ini bilamana diayak secara kering :

Lolos Ayakan 25 mm : 100 %
Lolos Ayakan No.4 : 75 %

d) Tanah yang sudah dihaluskan harus disebar dengan ketebalan sedemikian, sehingga setelah dipadatkan mencapai ketebalan lapisan yang dirancang, dalam batas toleransi yang disyaratkan pada Pasal 5.4.1.(3).(b). Ketebalan yang tepat dari bahan gembur yang akan dihampar, harus seperti yang ditentukan dalam percobaan lapangan (Pasal 5.4.4 di atas). Jumlah lapisan yang diperlukan untuk mendapatkan tebal rancangan penuh Lapis Pondasi Semen Tanah harus seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dan harus berdasarkan kehomogenan dan derajat kepadatan yang dapat dicapai oleh Kontraktor. Perintah Direksi Pekerjaan untuk menambah jumlah lapisan tidak dapat dijadikan dasar untuk penambahan waktu pelaksanaan pekerjaan.

e) Setelah penghalusan tanah sampai memenuhi ketentuan, sesuai dengan kriteria yang diberikan dalam Pasal 5.4.3.(3).(c) di atas, semen harus ditebar secara merata di atas tanah, baik dengan tangan maupun dengan mesin penebar, pada takaran yang dihitung sedemikian untuk memperoleh kadar semen seperti yang dirancang oleh Direksi Pekerjaan berdasarkan rancangan campuran laboratorium dan Percobaan Lapangan Awal. Bilamana ditebar dengan tangan, petunjuk untuk jarak yang diperlukan untuk standar penempatan semen 40 kg per zak diberikan di Lembar 1.10.1 dari Gambar.

f) Setelah semen disebar merata, serangkaian lintasan mesin pencampur harus dilaksanakan sampai seluruh tanah dan semen tercampur merata, yang ditunjukkan dari meratanya warna adukan. Jumlah lintasan yang diperlukan akan dirancang oleh Direksi Pekerjaan berdasarkan Percobaan Lapangan Awal (Pasal 5.4.4.(1) di atas) dan berdasarkan kehomogenan campuran yang diperoleh dalam pekerjaan yang sedang berlangsung, seperti yang ditunjukkan oleh pengujian pengendalian dengan Scala Penetrometer.

g) Bilamana tidak diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan, pekerjaan penempatan tanah, penghalusan tanah dan pencampuran semen tanah harus selalu dilaksanakan dari bawah dengan ketinggian berapapun menuju keatas (yaitu kearah tanjakan).

h) Bilamana semen dan tanah dianggap telah tercampur merata, kadar airnya harus ditambahkan seperlunya untuk menyamai batas kadar air yang ditentukan dalam prosedur rancangan campuran laboratorium seperti yang diuraikan di Pasal 5.4.3.(2) dari Spesifikasi ini atau seperti yang dirancang oleh Direksi Pekerjaan berdasarkan Percobaan Lapangan Awal atau cara lainnya. Pada umumnya, batas bawah kadar air untuk campuran semen tanah akan ditentukan sebagai Kadar Air Optimum (OMC) di laboratorium dan batas atasnya akan 2 % (dari berat campuran semen tanah) lebih tinggi daripada OMC, seperti yang diuraikan pada Pasal 5.4.3 dari Spesifikasi ini. Air yang ditambahkan pada semen tanah harus dicampur sampai merata dengan menambahkan beberapa kali lintasan mesin pencampur dan pemadatan harus segera dilaksanakan setelah lintasan ini selesai.

4) Pencampuran dan Penghamparan Menggunakan Cara Mesin Terpusat *(Central-Plant)*

a) Mesin pencampur yang tetap (tidak berpindah) dapat menggunakan cara takaran berat *(weight-batching)* atau cara pemasokan menerus *(continous feeder)* dan dapat dilengkapi dengan pengaduk pedal *(paddle mixers)* maupun jenis panci *(pan mixers)*.

b) Bilamana cara takaran berat digunakan, jumlah bahan tanah dan semen harus diukur dengan tepat pertama-tama harus dimasukkan kedalam instalasi pencampur kemudian air ditambahkan secukupnya agar kadar air hasil campuran terletak dalam rentang yang dirancang untuk pemadatan di lapangan. Perhatian khusus harus diberikan pada instalasi pencampur jenis takaran berat *(batch)* dengan pengaduk pedal untuk memastikan bahwa semua semen tersebar merata di *loading skip* dan dipasok merata di seluruh bak pencampur. Baik pencampur jenis pedal maupun jenis panci, semen harus ditakar secara akurat dengan timbangan atau alat penakar yang terpisah, dan kemudian dicampur dengan bahan tanah yang akan distabilitasi. Bahan tanah harus dicampur sedemikian sehingga terdistribusi merata di seluruh campuran.

c) Bilamana cara takaran dengan pemasok menerus *(continous-feed)* digunakan, pedal pencampur, *baffels* dan kecepatan pemasukan bahan harus disesuaikan agar bahan-bahannya tercampur merata. Semprotan yang digunakan untuk mendistribusikan air kedalam pencampur harus disesuaikan agar dapat memberikan kadar air yang merata di seluruh campuran.

d) Jumlah dan kapasitas kendaraan pengangkut bahan campuran harus disesuaikan dengan hasil campuran yang dihasilkan instalasi pencampur dan kecepatan pelaksanaan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam waktu Periode Pelaksanaan yang ditentukan.

e) Campuran harus dihampar di atas tanah dasar yang sudah dilembabkan dengan tebal lapisan yang seragam dan harus dihampar dengan mesin penghampar *(paving machine)* atau kotak penyebar *(spreader box)* yang dioperasikan secara mekanis dimana dapat meratakan campuran dengan suatu ketebalan yang merata. Bahan harus dihampar sedemikian hingga setelah dipadatkan mencapai tebal lapisan yang dirancang, dalam toleransi yang disyaratakan pada Pasal 5.4.1.(3).(b).

5) Pemadatan

a) Pemadatan untuk campuran semen tanah harus dimulai sesegera mungkin setelah pencampuran dan seluruh operasi, termasuk pembentukan dan penyelesaian akhir, dan harus diselesaikan dalam waktu 60 menit sejak semen yang pertama tercampur tanah. Semua operasi penghamparan, pencampuran, dan pemadatan dari Lapis Pondasi Semen Tanah harus dilaksanakan dalam ruas-ruas yang pendek dan bahan setiap ruas harus dipadatkan dan dibentuk sampai selesai sebelum pencampuran pada ruas berikutnya dapat dimulai.

b) Panjang maksimum setiap ruas yang diijinkan akan dirancang oleh Direksi Pekerjaan berdasarkan kapasitas produksi Kontraktor dan kapasitas seperti yang ditunjukkan selama Percobaan Lapangan Awal (Pasal 5.4.4) atau dari yang sesudahnya, tetapi dalam keadaan apapun tidak boleh lebih panjang dari 200 meter. Bilamana Direksi Pekerjaan telah membatasi panjang ruas pelaksanaan pekerjaan, pembatasan ruas ini dapat saja dibatalkan jika Kontraktor dapat membuktikan sampai diterima Direksi Pekerjaan bahwa Kontraktor telah menambah kapasitas produksi yang mencukupi, tetapi dalam hal apapun Kontraktor tidak dapat meminta perpanjangan waktu penyelesaian pekerjaan sehubungan dengan pembatasan panjang ruas pelaksanaan pekerjaan oleh Direksi Pekerjaan.

c) Pemadatan awal harus dilaksanakan dengan penggilas *sheepsfoot*, penggilas roda karet atau penggilas beroda halus, dimana penggilas ini tidak boleh membebani secara langsung pada bahan semen tanah yang sudah dihampar, baik dalam kondisi sudah mengeras maupun sebagian sudah mengeras.

d) Setelah penggilasan awal, pembentukan dengan motor grader mungkin diperlukan sebelum penggilasan akhir. Pemadatan harus diselesaikan dengan penggilas roda karet atau penggilas beroda halus bersamaan dengan motor grader untuk membentuk Lapis Pondasi Semen Tanah seperti rancangannya. Pada umumnya, penggilasan akhir perlu disertai penyemprotan sedikit air untuk membasahi permukaan yang kering selama operasi pemadatan. Derajat kepadatan yang dicapai di seluruh lapisan Lapis Pondasi Semen Tanah harus lebih besar dari 97 % kepadatan kering maksimum laboratorium atau lebih tinggi dari batas kepadatan lainnya yang mungkin ditentukan oleh Direksi Pekerjaan dari hasil pengujian rancangan campuran laboratorium, dan dari Percobaan Lapangan, atau dari pengujian pengendalian mutu yang sedang berjalan.

e) Perhatian khusus harus diberikan untuk memperoleh pemadatan penuh di sekitar sambungan memanjang maupun melintang. Sebelum setiap bahan baru disambung dengan bahan yang telah dipadatkan sebelumnya, ujung bahan dari pekerjaan sebelumnya harus dipotong sampai memperoleh permukaan vertikal sehingga dapat dicapai pemadatan penuh pada tebal lapisan yang diperlukan. Bahan pada sambungan melintang antara ujung akhir ruas pekerjaan yang lampau dengan ujung awal dari ruas baru harus dipadatkan dengan penggilasan melintang (melintang jalan) sedemikian hingga seluruh tekanan roda penggilas diarahkan pada sambungan tanpa menyentuh secara langsung pada bahan dari pekerjaan sebelumnya. Malahan, Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan penambahan pemadatan dengan menggunakan alat timbris mekanis *(tamping compactor)* untuk memastikan pemadatan yang cukup pada sambungan.

f) Permukaan Lapis Pondasi Semen Tanah yang telah selesai harus ditutup dengan rapat, bebas dari pergerakan yang disebabkan oleh peralatan dan tanpa bekas jejak roda pemadat, lekukan, retak atau bahan yang lepas. Semua bagian yang lepas, segregasi atau yang cacat lainnya harus diperbaiki sesuai dengan Pasal 5.4.1.(7).

g) Segera setelah pemadatan dan pembentukan lapisan terakhir Lapis Pondasi Semen Tanah, butiran batu *(chipping)* yang memenuhi ketentuan dalam Seksi 6.2 dari Spesifikasi ini ditebar secara merata di atas permukaan Lapis Pondasi Semen Tanah dan dibenamkan pada permukaan dengan penggilasan. Butiran batu harus berukuran nominal 13 mm dengan takaran kira-kira 12 kg/m^2.

6) Perawatan

a) Segera setelah pemadatan dan pembentukan Lapis Pondasi Semen Tanah dan penanaman butiran batu, selaput tipis untuk perawatan *(curing membrane)* harus dipasang di atas hamparan dan dipertahankan sampai paling sedikit 24 jam, atau jika diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan. Curing membrane ini dapat berupa :

i) Lembaran plastik kedap air yang telah disetujui, dikaitkan secukupnya supaya tidak terbang tertiup angin dan dengan sambungan tumpang tindih paling sedikit 300 mm dan dipasang untuk menjaga kehilangan air; atau

ii) Bahan karung goni yang harus selalu basah selama masa perawatan; atau

iii) Bahan lainnya yang terbukti efektif selama Percobaan Lapangan Awal dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan .

b) "Curing membrane" harus dipertahankan di tempat selama 7 hari setelah pencampuran dan penghamparan Lapis Pondasi Semen Tanah, atau seperti yang diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan berdasarkan percobaan lapangan. Perawatan harus dilanjutkan sampai penghamparan aspal di atas Lapis Pondasi Semen Tanah. Pada saat itu "curing membrane" harus dipindahkan dan Lapis Resap Pengikat disemprotkan sesuai dengan ketentuan Seksi 6.1 dari Spesifikasi. Akan tetapi, dalam waktu 24 jam pertama dari masa perawatan, Lapis Resap Pengikat tidak boleh diterapkan.

c) Lalu lintas atau peralatan untuk pelaksanaan pekerjaan tidak diijinkan melewati permukaan jalan sampai pelapisan campuran aspal telah dilaksanakan. Selama masa tunggu ini Kontraktor harus menjaga arus lalu lintas yang melalui Pekerjaan ini dengan menyediakan jalan memisah atau jalan alih (detour) yang memadai, sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan pada Pasal 5.4.1(9) dan Seksi 1.8 dari Spesifikasi.

d) Pengendalian penggilasan Lapis Pondasi Semen Tanah dapat diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan pada awal masa perawatan untuk mengurangi ukuran dan jarak retak susut.. Perpanjangan penggilasan ini akan ditentukan dari Percobaan Lapangan Awal, seperti yang diuraikan dalam Pasal 5.4.4.(1).(c).

e) Bilamana Lapis Pondasi Semen Tanah akan dibuat dalam dua lapisan atau lebih, setiap lapisan yang sudah dihampar harus dirawat sesuai dengan Spesifikasi ini paling sedikit 7 hari sebelum lapisan yang berikutnya dapat dihampar.

5.4.6 PENGENDALIAN MUTU

1) Pengendalian Penyiapan Tanah Dasar

a) Frekuensi pengujian pengendalian pemadatan pada tanah dasar harus seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan berdasarkan kondisi lokasi kerja. Paling tidak, pengujian kepadatan dengan konus pasir (sand cone) harus dilaksanakan di sepanjang proyek dengan jarak tidak melebihi 200 m, dan paling sedikit sebuah pengujian kepadatan kering maksimum laboratorium harus dilaksanakan untuk setiap 10 pengujian kepadatan di lapangan.

b) Frekuensi pengambilan contoh dan pengujian tanah dasar untuk CBR harus seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan berdasarkan berbagai macam jenis tanah yang ditemui. Paling sedikit diperlukan satu pengujian CBR untuk setiap jenis tanah dasar yang terdapat di sepanjang proyek.

2) Pengendalian Penghalusan Tanah

a) Contoh tanah yang telah dihaluskan harus diambil dan diuji di lapangan, untuk menyesuaikan ukuran partikel dengan yang diberikan dalam Pasal 5.4.5.(3).(c), dengan jumlah pengambilan contoh sebayak lima contoh untuk setiap ruas pekerjaan (dari 200 meter atau kurang).

b) Bilamana setiap pengujian tunggal mengalami kegagalan, penghalusan harus dilanjutkan untuk seluruh ruas pekerjaan tersebut.

3) Pengendalian Kadar Air Untuk Operasi Pencampuran Di Tempat

a) Kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan, pengambilan contoh dan pengujian untuk pengendalian kadar air selama penghamparan dan pencampuran harus dilaksanakan dengan jarak yang tidak lebih dari 100 meter di sepanjang proyek, dan pada setiap lokasi pengambilan contoh akan termasuk pengambilan dan pengujian contoh berikut ini :

i) Sebuah contoh tanah saat baru dihampar di atas jalan (untuk menentukan kebutuhan pengeringan atau pembasahan sebelum penghalusan);

ii) Sebuah contoh setelah pencampuran semen dengan tanah (untuk menentukan jumlah air yang perlu ditambahkan agar dapat mencapai kadar air yang ditentukan untuk pemadatan);

iii) Satu contoh atau lebih setelah pencampuran air yang ditambahkan kedalam campuran semen tanah (untuk memeriksa apakah kadar air yang dirancang untuk pemadatan sudah dicapai).

b) Pada umumnya nilai-nilai pengujian kadar air tidak akan diperoleh sampai setiap ruas pekerjaan telah dipadatkan, akan tetapi, hasil pengujian pada setiap hari kerja harus diambil untuk menghitung optimasi pada hari kerja berikutnya.

4) Pengendalian Pemadatan Pada Lapis Pondasi Semen Tanah

a) Segera sebelum pemadatan dimulai, contoh-contoh campuran semen tanah gembur harus diambil dari lokasi yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dengan interval satu dengan lainnya tidak lebih dari 500 meter di sepanjang proyek. Lokasi yang dipilih untuk pengambilan contoh harus bertepatan dengan penampang melintang yang dipantau, diperiksa dengan survei elevasi permukaan maupun Scala Dynamic Cone Penetrometer (lihat Pasal 5.4.6.(6) dari Spesifikasi ini). Pengambilan contoh tersebut harus dilaksanakan sesegera mungkin, untuk mengurangi keterlambatan dimulainya penggilasan. Contoh yang diambil harus segera dimasukkan dalam kantong plastik yang kedap atau tempat penyimpanan lainnya dan ditutup rapat untuk dibawa ke laboratorium lapangan dimana contoh-contoh ini akan (tanpa ditunggu lagi, untuk menjaga kehilangan air) digunakan baik untuk pembuatan benda uji untuk pengujian kepadatan kering maksimum maupun pengujian kekuatan (baik UCS maupun CBR, sesuai dengan yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan).

Kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan, dua benda uji harus disiapkan untuk menentukan kepadatan kering maksimum (menggunakan pemadatan SNI 03-1742-1989) dan empat benda uji harus disiapkan untuk pengujian kekuatan (menggunakan SNI 03-1744-1989 untuk pengujian CBR atau ASTM D1632 untuk pengujian UCS).

b) Segera setelah pemadatan setiap lapisan selesai dilaksanakan, pengujian kepadatan lapangan (SNI 03-2827-1992) harus dilaksanakan, di lokasi yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dengan interval tidak melebihi 100 m di sepanjang jalan. Setiap lokasi pengujian yang kelima harus sama dengan lokasi pengambilan contoh semen tanah gembur sebelum penggilasan. Hasil kepadatan dan kadar air pengujian konus pasir (sand-cone) harus dibanding-kan dengan nilai rata-rata dari kapadatan kering maksimum dan kadar air optimum yang diukur dari dua benda uji, seperti yang diuraikan pada butir (a) di atas, untuk menentukan persentasi pemadatan yang dicapai di lapangan dan menentukan apakah pengendalian kadar air di lapangan cukup memadai.

5) Pengendalian Kekuatan dan Kehomogenan dari Lapis Pondasi Semen Tanah

a) Setelah pencetakan benda uji, keempat benda uji untuk pengujian kekuatan yang diuraikan pada Pasal 5.4.6.(4) di atas harus dirawat dengan kelembaban yang tinggi di dalam kantong plastik yang ditutup rapat, menggunakan cara yang diuraikan pada Pasal 5.4.3.(3).(b) dari Spesifikasi ini kecuali dua benda uji yang pertama harus dirawat di dalam kantong plastik sampai waktu pengujian dan dua benda uji yang kedua harus dikeluarkan dari kantong plastik setelah perawatan selama 3 hari dan direndam di dalam bak air untuk selama 4 hari sebelum pengujian. Keempat benda uji tersebut harus diuji kekuatannya pada umur 7 hari setelah pencetakan benda uji dan pada hari yang sama juga dilakukan pengujian dengan Scala Penetrometer di lapangan pada penampang melintang tempat pengambilan contoh semen tanah. Nilai rata-rata kekuatan dari dua benda uji yang direndam harus dicatat sebagai kekuatan laboratorium semen tanah untuk ruas jalan dimana contoh tersebut diambil, dan harus dibandingkan dengan kekuatan sasaran (target strength) yang disyaratkan pada Tabel 5.4.3 atau yang ditentukan oleh Direksi Pekerjaan. Dari nilai kekuatan laboratorium ini, kekuatan Lapis Pondasi Semen Tanah di lapangan juga dapat diperkirakan, pertimbangan akan diberikan untuk tingkat pemadatan yang dapat dicapai di lapangan, dan nilainya dibandingkan dengan nilai minimum yang disyaratkan atau dirancang.

b) Nilai rata-rata kekuatan dari dua benda uji yang tidak direndam harus dibandingkan terhadap nilai rata-rata kekuatan yang diperoleh dari hitungan pukulan pada pengujian dengan Scala Penetrometer di lokasi pengambilan contoh, sehingga hasil perbandingan ini dapat digunakan oleh Direksi Pekerjaan untuk pengecekan dan bilamana dipandang perlu, Direksi Pekerjaan akan memerintahkan penyesuaian kalibrasi antara Scala Penetration Resistance (SPR) dan kekuatan (UCS atau CBR).

c) Hasil pengujian dengan Scala Penetrometer yang dilaksanakan untuk memantau tebal lapisan, seperti yang diuraikan pada Pasal 5.4.6.(6) dari Spesifikasi ini, juga akan digunakan untuk memeriksa seluruh kekuatan rata-rata dan kehomogenan dari semen tanah yang dikerjakan. Dengan menggunakan kalibrasi yang ditunjukkan pada Lembar 1.10.5 dari Gambar, disesuaikan bila dipandang perlu seperti yang disyaratkan dalam (b) di atas, nilai rata-rata kekuatan dari dua per tiga seluruh tebal lapisan dari Lapis Pondasi Semen Tanah dapat ditentukan dari setiap catatan penetrasi, suatu nilai rata-rata kekuatan untuk setiap 200 meter (atau kurang) ruas jalan dengan Lapis Pondasi Semen Tanah harus lebih besar dari kekuatan sasaran (target strength) yang disyaratkan dalam Tabel 5.4.3, dan tidak satupun nilainya yang boleh kurang dari kekuatan minimum yang disyaratkan dalam Tabel 5.4.3.

d) Bilamana terjadi perbedaan pendapat tentang kekuatan aktual di lapangan dari Lapis Pondasi Semen Tanah yang sudah selesai dikerjakan, Direksi Pekerjaan akan memerintahkan Kontraktor untuk mengambil dan menguji benda uji inti (core) berbentuk silinder. Setiap benda uji inti harus dipotong sedemikian hingga tingginya tepat dua kali garis tengahnya, dan ujung-ujungnya harus diratakan sampai tegak lurus sumbu silinder. Bila diuji dengan kuat tekan unconfined, kekuatan benda uji inti ini harus melampaui batas minimum yang diberikan dalam Tabel 5.4.3.

6) Pemantauan Ketebalan Lapis Pondasi Semen Tanah

a) Ketebalan Lapis Pondasi Semen Tanah yang telah selesai harus dipantau oleh Kontraktor, di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan , pada interval 50 meter di sepanjang jalan dengan cara pengukuran elevasi permukaan dan pengujian dengan Scala Penetrometer. Dua macam ketebalan yang harus diukur :

i) "Ketebalan terpasang" (placed thickness); dan
ii) "Ketebalan efektif" (effective thickness).

b) Ketebalan terpasang Lapis Pondasi Semen Tanah yang telah selesai harus ditentukan dan dipantau sebagai perbedaan tinggi permukaan sebelum dan sesudah penghamparan Lapis Pondasi Semen Tanah, pada titik-titik penampang melintang setiap 50 meter sepanjang proyek..

c) Ketebalan efektif harus ditentukan dan dipantau sebagai ketebalan bahan Lapis Pondasi Semen Tanah yang telah selesai dikerjakan dan mempunyai kekuatan yang melampaui batas minimum yang disyaratkan dalam Tabel 5.4.3, sebagaimana yang diukur dengan Scala Penetrometer pada penampang melintang yang sama dan sebagaimana pengukuran elevasi permukaan. Dalam pengukuran ini, hitungan tumbukan penetrometer harus dikalibrasikan terhadap kekuatan dengan cara yang diuraikan pada Pasal 5.4.6.(5) dari Spesifikasi ini dan batas bawah ketebalan efektif harus diambil sebagai titik pada kurva hitungan tumbukan setelah dilakukan penghalusan kurva untuk menghilangkan variasi-variasi yang terjadi berdasarkan pengalaman kesalahan pembacaan, dengan batas penetrasi (cm/tumbukan) di bawah Scala Penetration Resistance (SPR) yang disyaratkan dalam Tabel 5.4.3 atau seperti yang ditetapkan Direksi Pekerjaan berdasarkan percobaan lapangan. Untuk menghindari terjadinya ketidak-konsistenan, maka pengujian dengan scala penetrometer harus selalu dilakukan dengan standar yang sama seperti yang diuraikan dalam Lampiran 5.4.A dari Spesifikasi ini dan kurva hitungan tumbukan harus diplot dengan asumsi bahwa nilai hitungan tumbukan diperoleh dari setiap aplikasi tumbukan pada kedalaman yang diukur setelah tumbukan tersebut diberikan.

d) Pada setiap penampang melintang yang akan dipantau ketebalannya, titik-titik yang akan diukur elevasinya atau diuji oleh penetrometer harus diberi jarak yang sama satu dengan lainnya dan harus termasuk satu titik pada sumbu jalan, satu titik pada tepi luar bahu keras (hard shoulder) untuk kedua sisi jalan, dan titik-titik di antaranya sebagaimana diperlukan. Bilamana tidak diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan, maka jumlah keseluruhan titik pemantauan tiap penampang melintang harus lima buah.

Bilamana Lapis Pondasi Semen Tanah dilaksanakan setengah lebar jalan, maka diperlukan dua titik pengujian yang terletak pada kedua sisi sambungan memanjang yang digunakan sebagai pengganti titik pengujian pada sumbu jalan.

e) Titik pemantauan yang sama harus digunakan baik untuk pengukuran elevasi permukaan maupun untuk pengujian dengan penetrometer. Pada umumnya pengujian dengan penetrometer hanya dilaksanakan setelah penghamparan lapisan terakhir (paling atas) dari Lapis Pondasi Semen Tanah selesai; akan tetapi, bilamana pengujian dengan penetrometer dapat juga dilaksanakan pada lapisan antara dari Lapis Pondasi Semen Tanah sebelum lapisan terakhir dilaksanakan, maka titik-titik pemantauan harus digeser 20 cm di sepanjang jalan untuk setiap lapisan baru, untuk menghindari kemungkinan masuknya ujung konus kedalam bahan pada lapisan di bawahnya yang sudah terganggu oleh pengujian sebelumnya.

f) Setiap pengujian dengan penetrometer untuk pemantauan ketebalan efektif tidak boleh digunakan sebagai dasar pengukuran untuk pembayaran kecuali baik Kontraktor maupun Direksi Pekerjaan, atau yang mewakili telah menyaksikan pengujian dan menandatangani catatan hitungan tumbukan pada saat pengujian tersebut.

g) Bilamana terjadi perbedaan pendapat tentang plotting grafik dari data hitungan tumbukan, atau dari interpretasi ketebalan efektif yang diperoleh dari grafik tersebut, maka keputusan Direksi Pekerjaanlah yang menjadi keputusan final dan harus diikuti, kecuali bilamana dalam hal yang demikian Kontraktor memilih, atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, untuk mengambil benda uji inti (core) untuk memastikan kedalaman bahan yang sudah tersemen dengan baik pada titik yang dipantau ataupun pada titik-titik yang diperdebatkan.

7) <u>Kadar Semen</u>

Bilamana Lapis Pondasi Semen Tanah tidak memenuhi ketentuan yang disyaratkan karena rendahnya mutu ini diperkirakan kekurangan kadar semen, maka Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan Kontraktor untuk melaksanakan pengujian sesuai dengan AASHTO T144 untuk menentukan kadar semen aktual dengan cara analitis pada contoh campuran semen tanah yang diambil dari pekerjaan yang tidak sempurna tersebut.

5.4.7 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Pekerjaan

a) Kuantitas Lapis Pondasi Semen Tanah yang diukur untuk pembayaran adalah jumlah meter kubik pekerjaan yang diperlukan yang telah selesai sebagaimana diuraikan pada Seksi ini, dihitung dari perkalian panjang ruas yang diukur, lebar rata-rata yang diterima dan tebal rata-rata yang diterima. Pengukuran harus dilaksanakan oleh Kontraktor dan diawasi oleh Direksi Pekerjaan .

b) Kuantitas Lapis Pondasi Semen Tanah yang diterima untuk pengukuran harus tidak termasuk daerah-daerah dimana Lapis Pondasi Semen Tanahnya tidak sekuat kekuatan yang dipersyaratkan atau disetujui, atau mengandung bahan yang lepas atau bahan yang tersegregasi atau bahan yang merugikan.

c) Tebal rata-rata Lapis Pondasi Semen Tanah yang diterima, yang diukur untuk pembayaran untuk setiap ruas haruslah tebal rata-rata Lapis Pondasi Semen Tanah yang diterima dan diukur pada semua titik pemantauan dalam ruas tersebut. Tebal Lapis Pondasi Semen Tanah yang diterima pada setiap titik pemantauan harus merupakan "ketebalan efektif" seperti yang didefinisikan dalam Pasal 5.4.6.(6).(c) atau "ketebalan terpasang" seperti yang didefinisikan dalam Pasal 5.4.6.(6).(b) atau tebal rancangan nominal seperti yang tercantum dalam Gambar, dipilih mana yang paling kecil. Tiga jenis ketebalan ini semuanya harus dipantau pada titik pemantauan yang sama, yang letaknya harus seperti yang disyaratkan dalam Pasal 5.4.6.(6).

d) Lebar rata-rata Lapis Pondasi Semen Tanah yang diterima, yang diukur untuk pembayaran untuk setiap ruas haruslah lebar rata-rata yang diterima dan diukur pada semua penampang melintang dalam ruas tersebut. Lebar yang diterima pada setiap pemantauan penampang melintang haruslah lebar rancangan permukaan teratas dari Lapis Pondasi Semen Tanah, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau seperti yang disetujui Direksi Pekerjaan, atau lebar permukaan teratas terhampar dari bahan yang diterima, dipilih mana yang lebih kecil. Lokasi pemantauan penampang melintang haruslah seperti yang disyaratkan dalam Pasal 5.4.6.(6).

e) Panjang membujur sepanjang jalan Lapis Pondasi Semen Tanah harus diukur sepanjang sumbu jalan, dengan menggunakan prosedur standar ilmu ukur tanah

f) Bilamana perbaikan Lapis Pondasi Semen Tanah yang tidak memenuhi ketentuan telah diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan sesuai dengan Pasal 5.4.1.(7), kuantitas yang akan diukur untuk pembayaran tidak boleh lebih besar dari kuantitas seandainya pekerjaan semula diterima. Tidak ada pembayaran yang dilakukan untuk pekerjaan tambah atau kuantitas yang diperlukan untuk perbaikan.

g) Kuantitas semen yang akan diukur untuk pembayaran untuk setiap ruas pekerjaan yang diberikan adalah berat aktual, diukur dalam ton, yang telah dicampur kedalam Lapis Pondasi Semen Tanah yang telah diterima untuk pembayaran sesuai dengan Pasal 5.4.7.(1).(b), sebagaimana dihitung dengan rumus di bawah ini :

$$\text{Berat total semen yang dipakai} \times \frac{\text{Kuantitas Lapis Pondasi Semen Tanah yang diterima}}{\text{Kuantitas Lapis Pondasi Semen Tanah yang dihampar}}$$

Dimana berat total semen yang digunakan untuk ruas pekerjaan yang diukur adalah seperti yang dicatat pada perhitungan pemakaian semen harian dan kuantitas terhampar Lapis Pondasi Semen Tanah adalah jumlah meter kubik bahan, yang dihitung dari hasil kali lebar rata-rata yang dihampar, tebal rata-rata yang dihampar dan panjang ruas tersebut, termasuk semua lokasi yang ditolak.

Tidak ada pembayaran yang dilakukan untuk semen yang terhambur atau terbuang, atau untuk semen yang digunakan lokasi-lokasi dimana Lapis Pondasi Semen Tanahnya tidak diterima.

Partikel batu untuk chipping seperti yang diuraikan pada Pasal 5.4.5.(5).(g) tidak akan diukur tersendiri dan harus termasuk dalam bahan-bahan yang digunakan untuk Lapis Pondasi Semen Tanah.

2) Dasar Pembayaran

a) Kuantitas penyiapan tanah dasar, yang ditentukan seperti ketentuan di atas harus dibayar menurut Pasal 3.3.4 dari Spesifikasi ini.

b) Kuantitas semen dari Lapis Pondasi Semen Tanah yang ditetapkan sebagai-mana di atas, akan dibayar dengan Harga Kontrak per satuan pengukuran, untuk mata pembayaran yang ditunjukkan di bawah ini dan dalam Daftar Kuantitas dan Harga. Harga tersebut sudah harus termasuk untuk seluruh bahan, pekerja, peralatan, perkakas, pengujian dan pekerjaan kecil lainnya untuk penyelesaian pekerjaan yang memenuhi ketentuan yang disyaratkan.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
5.4.(1)	Semen untuk Lapis Pondasi Semen Tanah	Ton
5.4.(2)	Lapis Pondasi Semen Tanah	Meter Kubik

DIVISI 6

PERKERASAN ASPAL

SEKSI 6.1

LAPIS RESAP PENGIKAT DAN LAPIS PEREKAT

6.1.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini harus mencakup penyediaan dan penghamparan bahan aspal pada permukaan yang telah disiapkan sebelumnya untuk pemasangan lapisan beraspal berikutnya. Lapis Resap Pengikat harus dihampar di atas permukaan yang bukan beraspal (misalnya Lapis Pondasi Agregat), sedangkan Lapis Perekat harus dihampar di atas permukaan yang beraspal (seperti Lapis Penetrasi Macadam, Laston, Lataston dll).

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d)	Pelebaran Perkerasan	:	Seksi 4.1
e)	Bahu Jalan	:	Seksi 4.2
f)	Lapis Pondasi Agregat	:	Seksi 5.1
g)	Lapis Pondasi Semen Tanah	:	Seksi 5.4
h)	Campuran Aspal Panas	:	Seksi 6.3
i)	Lasbutag dan Latasbusir	:	Seksi 6.4
j)	Campuran Aspal Dingin	:	Seksi 6.5
k)	Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama	:	Seksi 8.1
l)	Pengembalian Kondisi Bahu Jalan Lama pada Jalan Ber-penutup Aspal	:	Seksi 8.2

3) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

Pd S-02-1995-03 (AASHTO M82 - 75)	:	Spesifikasi Aspal Cair Penguapan Sedang
Pd S-01-1995-03 (AASHTO M208 - 87)	:	Spesifikasi Aspal Emulsi Kationik

AASHTO :

AASHTO M20 - 70	:	Penetration Graded Asphalt Cement
AASHTO M140 - 88	:	Emulsified Asphalt
AASHTO M226 - 80	:	Viscosity Graded Asphalt Cement

Brirish Standards :

BS 3403	:	Industrial Tachometers

4) Kondisi Cuaca Yang Diijinkan Untuk Bekerja

Lapisan Resap Pengikat harus disemprot hanya pada permukaan yang kering atau mendekati kering, dan Lapis Perekat harus disemprot hanya pada permukaan yang benar-benar kering. Penyemprotan Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat tidak boleh dilaksanakan waktu angin kencang, hujan atau akan turun hujan.

5) Mutu Pekerjaan dan Perbaikan dari Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Lapisan yang telah selesai harus menutup keseluruhan permukaan yang dilapisi dan tampak merata, tanpa adanya bagian-bagian yang beralur atau kelebihan aspal.

Untuk Lapis Perekat, harus melekat dengan cukup kuat di atas permukaan yang disemprot. Untuk penampilan yang kelihatan berbintik-bintik, sebagai akibat dari bahan aspal yang didistribusikan sebagai butir-butir tersendiri dapat diterima asalkan penampilannya kelihatan rata dan keseluruhan takaran pemakaiannya memenuhi ketentuan.

Untuk Lapis Resap Pengikat, setelah proses pengeringan, bahan aspal harus sudah meresap ke dalam lapis pondasi, meninggalkan sebagian bahan aspal yang dapat ditunjukkan dengan permukaan berwarna hitam yang merata dan tidak berongga (porous). Tekstur untuk permukaan lapis pondasi agregat harus rapi dan tidak boleh ada genangan atau lapisan tipis aspal atau aspal tercampur agregat halus yang cukup tebal sehingga mudah dikupas dengan pisau.

Perbaikan dari Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat yang tidak memenuhi ketentuan harus seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, termasuk pembuangan bahan yang berlebihan, penggunaan bahan penyerap (blotter material), atau penyemprotan tambahan seperlunya. Setiap kerusakan kecil pada Lapis Resap Pengikat harus segera diperbaiki menurut Seksi 8.1 dan Seksi 8.2 dari Spesifikasi ini. Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan agar lubang yang besar atau kerusakan lain yang terjadi dibongkar dan dipadatkan kembali atau penggantian lapisan pondasi diikuti oleh pengerjaan kembali Lapis Resap Pengikat.

6) Pengajuan Kesiapan Kerja

Kontraktor harus mengajukan hal-hal berikut ini kepada Direksi Pekerjaan :

a) Lima liter contoh dari setiap bahan aspal yang diusulkan oleh Kontraktor untuk digunakan dalam pekerjaaan dilengkapi sertifikat dari pabrik pembuatnya dan hasil pengujian seperti yang disyaratkan dalam Pasal 1.11.1.(3).(c), diserahkan sebelum pelaksanaan dimulai. Sertifikat tersebut harus menjelaskan bahwa bahan aspal tersebut memenuhi ketentuan dari Spesifikasi dan jenis yang sesuai untuk bahan Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat, seperti yang ditentukan pada Pasal 6.1.2 dari Spesifikasi ini.

b) Catatan kalibrasi dari semua instrumen dan meteran pengukur dan tongkat celup ukur untuk distributor aspal, seperti diuraikan dalam Pasal 6.1.3.(3) dan 6.1.3.(4) dari Spesifikasi ini, yang harus diserahkan paling lambat 30 hari sebelum pelaksanaan dimulai. Tongkat celup ukur, alat instrumen dan meteran pengukur harus dikalibrasi sampai memenuhi akurasi, toleransi ketelitian dan ketentuan seperti diuraikan dalam Pasal 6.1.3.(4) dari Spesifikasi ini dan tanggal pelaksanaan kalibrasi harus tidak melebihi satu tahun sebelum pelaksanaan dimulai.

c) Grafik penyemprotan harus memenuhi ketentuan Pasal 6.1.3.(5) dari Spesifikasi ini dan diserahkan sebelum pelaksanaan dimulai.

d) Contoh-contoh bahan yang dipakai pada setiap hari kerja harus dilaksanakan sesuai dengan Pasal 6.1.6 dari Spesifikasi ini. Laporan harian untuk pekerjaan pelaburan yang telah dilakukan dan takaran pemakaian bahan harus memenuhi ketentuan Pasal 6.1.6 dari Spesifikasi ini

7) Kondisi Tempat Kerja

a) Pekerjaan harus dilaksanakan sedemikian rupa sehingga masih memungkinkan lalu lintas satu lajur tanpa merusak pekerjaan yang sedang dilaksanakan dan hanya menimbulkan gangguan yang minimal bagi lalu lintas.

b) Bangunan-bangunan dan benda-benda lain di samping tempat kerja (struktur, pepohonan dll.) harus dilindungi agar tidak menjadi kotor karena percikan aspal.

c) Bahan aspal tidak boleh dibuang sembarangan kecuali ke tempat yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

d) Kontraktor harus melengkapi tempat pemanasan dengan fasilitas pencegahan dan pengendalian kebakaran yang memadai, juga pengadaan dan sarana pertolongan pertama.

8) Pengendalian Lalu Lintas

a) Pengendalian lalu lintas harus memenuhi ketentuan Seksi 1.8, Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas dan Pasal 6.1.5 dari Spesifikasi ini.

b) Kontraktor harus bertanggung jawab terhadap dampak yang terjadi bila lalu lintas yang dijinkan lewat di atas Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat yang baru dikerjakan,.

6.1.2 BAHAN

1) Bahan Lapis Resap Pegikat

a) Bahan aspal untuk Lapis Resap Pengikat haruslah salah satu dari berikut ini :

i) Aspal emulsi reaksi sedang (medium setting) atau reaksi lambat (slow setting) yang memenuhi AASHTO M140 atau Pd S-01-1995-03 (AASHTO M208). Umumnya hanya aspal emulsi yang dapat menunjukkan peresapan yang baik pada lapis pondasi tanpa pengikat yang disetujui. Aspal emulsi harus mengandung residu hasil penyulingan minyak bumi (aspal dan pelarut) tidak kurang dari 50 % dan mempunyai penetrasi aspal tidak kurang dari 80/100. Aspal emulsi untuk Lapis Resap pengikat ini tidak boleh diencerkan di lapangan.

ii) Aspal semen Pen.80/100 atau Pen.60/70, memenuhi AASHTO M20, diencerkan dengan minyak tanah (kerosen). Proporsi minyak tanah yang digunakan sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, setelah percobaan di atas lapis pondasi atas yang telah selesai sesuai dengan Pasal 6.1.4.(2). Kecuali diperintah lain oleh Direksi Pekerjaan, perbandingan pemakaian minyak tanah pada percobaan pertama harus dari 80 bagian minyak per 100 bagian aspal semen (80 pph kurang lebih ekivalen dengan viskositas aspal cair hasil kilang jenis MC-30).

b) Bilamana lalu lintas diijinkan lewat di atas Lapis Resap Pengikat maka harus digunakan bahan penyerap (blotter material) dari hasil pengayakan kerikil atau batu pecah, terbebas dari butiran-butiran berminyak atau lunak, bahan kohesif atau bahan organik. Tidak kurang dari 98 persen harus lolos ayakan ASTM 3/8" (9,5 mm) dan tidak lebih dari 2 persen harus lolos ayakan ASTM No.8 (2,36 mm).

2) Bahan Lapis Perekat

a) Aspal emulsi jenis Rapid Setting yang memenuhi ketentuan AASHTO M140 atau Pd S-01-1995-03 (AASHTO M208). Direksi Pekerjaan dapat meng-ijinkan penggunaan aspal emulsi yang diencerkan dengan perbandingan 1 bagian air bersih dan 1 bagian aspal emulsi.

b) Aspal semen Pen.60/70 atau Pen.80/100 yang memenuhi ketentuan AASHTO M20, diencerkan dengan 25 sampai 30 bagian minyak tanah per 100 bagian aspal.

6.1.3 PERALATAN

1) Ketentuan Umum

Kontraktor harus melengkapi peralatannya terdiri dari penyapu mekanis dan atau kompresor, distributor aspal, peralatan untuk memanaskan bahan aspal dan peralatan yang sesuai untuk menyebarkan kelebihan bahan aspal.

2) Distributor Aspal - Batang Semprot

a) Distributor aspal harus berupa kendaraan beroda ban angin yang bermesin penggerak sendiri, memenuhi peraturan keamanan jalan. Bilamana dimuati penuh maka tekanan ban pada pengoperasian dengan kecepatan penuh tidak boleh melampaui tekanan yang direkomendasi pabrik pembuatnya.

b) Sistem tangki aspal, pemanasan, pemompaan dan penyemprotan harus sesuai dengan ketentuan pengamanan dari Institute of Petroleum, Inggris.

c) Alat penyemprot, harus dirancang, diperlengkapi, dipelihara dan dioperasikan sedemikian rupa sehingga bahan aspal dengan panas yang sudah merata dapat disemprotkan secara merata dengan berbagai variasi lebar permukaan, pada takaran yang ditentukan dalam rentang 0,15 sampai 2,4 liter per meter persegi.

d) Distributor aspal harus dilengkapi dengan batang semprot sehingga dapat mensirkulasikan aspal secara penuh yang dapat diatur ke arah horisontal dan vertikal. Batang semprot harus terpasang dengan jumlah minimum 24 nosel, dipasang pada jarak yang sama yaitu 10 ± 1 cm. Distributor aspal juga harus dilengkapi pipa semprot tangan.

3) Perlengkapan

Perlengkapan distributor aspal harus meliputi sebuah tachometer (pengukur kecepatan putaran), meteran tekanan, tongkat celup yang telah dikalibrasi, sebuah termometer untuk mengukur temperatur isi tangki, dan peralatan untuk mengukur kecepatan lambat. Seluruh perlengkapan pengukur pada distributor harus dikalibrasi untuk memenuhi toleransi yang ditentukan dalam Pasal 6.1.3.(4) dari Spesifikasi ini. Selanjutnya catatan kalibrasi yang teliti dan memenuhi ketentuan tersebut harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan.

4) Toleransi Peralatan Distributor Aspal

Toleransi ketelitian dan ketentuan jarum baca yang dipasang pada distributor aspal dengan batang semprot harus memenuhi ketentuan berikut ini :

Ketentuan dan Toleransi Yang Dijinkan

Tachometer pengukur kecepatan kendaraan	:	± 1,5 persen dari skala putaran penuh sesuai ketentuan BS 3403
Tachometer pengukur kecepatan putaran pompa	:	± 1,5 persen dari skala putaran penuh sesuai ketentuan BS 3403
Pengukur suhu	:	± 5 ºC, rentang 0 - 250 ºC, minimum garis tengah arloji 70 mm
Pengukur volume atau tongkat celup	:	± 2 persen dari total volume tangki, nilai maksimum garis skala Tongkat Celup 50 liter.

5) Grafik Penyemprotan dan Buku Petunjuk Pelaksanaaan

Distributor aspal harus dilengkapi dengan Grafik Penyemprotan dan Buku Petunjuk Pelaksanaan yang harus disertakan pada alat semprot, dalam keadaan baik, setiap saat.

Buku petunjuk pelaksanaan harus menunjukkan diagram aliran pipa dan semua petunjuk untuk cara kerja alat distributor.

Grafik Penyemprotan harus memperlihatkan hubungan antara kecepatan dan jumlah takaran pemakaian aspal yang digunakan serta hubungan antara kecepatan pompa dan jumlah nosel yang digunakan, berdasarkan pada keluaran aspal dari nosel. Keluaran aspal pada nosel (liter per menit) dalam keadaan konstan, beserta tekanan penyemprotanya harus diplot pada grafik penyemprotan.

Grafik Penyemprotan juga harus memperlihatkan tinggi batang semprot dari permukaan jalan dan kedudukan sudut horisontal dari nosel semprot, untuk menjamin adanya tumpang tindih (overlap) semprotan yang keluar dari tiga nosel (yaitu setiap lebar permukaan disemprot oleh semburan tiga nosel).

6) Kinerja Distributor Aspal

a) Kontraktor harus menyiapkan distributor lengkap dengan perlengkapan dan operatornya untuk pengujian lapangan dan harus menyediakan tenaga-tenaga pembantu yang dibutuhkan untuk tujuan tersebut sesuai perintah Direksi Pekerjaan. Setiap distributor yang menurut pendapat Direksi Pekerjaan kinerjanya tidak dapat diterima bila dioperasikan sesuai dengan Grafik Takaran Penyemprotan dan Buku Petunjuk Pelaksanaan atau tidak memenuhi ketentuan dalam Spesifikasi dalam segala seginya, maka peralatan tersebut tidak diperkenankan untuk dioperasikan dalam pekerjaan. Setiap modifikasi atau penggantian distributor aspal harus diuji terlebih dahulu sebelum digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan.

b) Penyemprotan dalam arah melintang dari takaran pemakaian aspal yang dihasilkan oleh distributor aspal harus diuji dengan cara melintaskan batang semprot di atas bidang pengujian selebar 25 cm x 25 cm yang terbuat dari lembaran resap yang bagian bawahnya kedap, yang beratnya harus ditimbang sebelum dan sesudah disemprot. Perbedaan berat harus dipakai dalam menentukan takaran aktual pada tiap lembar dan perbedaan tiap lembar terhadap takaran rata-rata yang diukur melintang pada lebar penuh yang telah disemprot tidak boleh melampaui 15 persen takaran rata-rata.

c) Ketelitian yang dapat dicapai distributor aspal terhadap suatu takaran sasaran pemakaian alat semprot harus diuji dengan cara yang sama dengan pengujian distribusi melintang pada butir (b) di atas. Lintasan penyemprotan minimum sepanjang 200 meter harus dilaksanakan dan kendaraan harus dijalankan dengan kecepatan tetap sehingga dapat mencapai takaran sasaran pemakaian yang telah ditentukan lebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan. Dengan minimum 5 penampang melintang yang berjarak sama harus dipasang 3 kertas resap yang berjarak sama, kertas tidak boleh dipasang dalam jarak kurang dari 0,5 meter dari tepi bidang yang disemprot atau dalam jarak 10 m dari titik awal penyemprotan. Takaran pemakaian, yang diambil sebagai harga rata-rata dari semua kertas resap tidak boleh berbeda lebih dari 5 persen dari takaran sasaran. Sebagai alternatif, takaran pemakaian rata-rata dapat dihitung dari pembacaan tongkat ukur yang telah dikalibrasi, seperti yang ditentukan dalam Pasal 6.1.4.(3).(g) dari Spesifikasi ini. Untuk tujuan pengujian ini minimum 70 persen dari kapasitas distributor aspal harus disemprotkan.

7) Peralatan Penyemprot Aspal Tangan (Hand Sprayer)

Bilamana diijinkan oleh Direksi Pekerjaan maka penggunaan perlatan penyemprot aspal tangan dapat dipakai sebagai pengganti distributor aspal.

Perlengkapan utama peralatan penyemprot aspal tangan harus selalu dijaga dalam kondisi baik, terdiri dari :

a) Tangki aspal dengan alat pemanas;

b) Pompa yang memberikan tekanan ke dalam tangki aspal sehingga aspal dapat tersemprot keluar;

c) Batang semprot yang dilengkapi dengan lubang pengatur keluarnya aspal (nosel).

Agar diperoleh hasil penyemprotan yang merata maka Kontraktor harus menyediakan tenaga operator yang terampil dan diuji coba dahulu kemampuannya sebelum disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

6.1.4 PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Penyiapan Permukaan Yang Akan Disemprot Aspal

a) Apabila pekerjaan Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat akan dilaksanakan pada permukaan perkerasan jalan yang ada atau bahu jalan yang ada, semua kerusakan perkerasan maupun bahu jalan harus diperbaiki menurut Seksi 8.1 dan Seksi 8.2 dari Spesifikasi ini.

b) Apabila pekerjaan Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat akan dilaksanakan pada perkerasan jalan baru atau bahu jalan baru, perkerasan atau bahu itu harus telah selesai dikerjakan sepenuhnya, menurut Seksi 4.1, 4.2, 5.1, 5.4, 6.3, 6.4, atau 6.6 dari Spesifikasi ini yang sesuai dengan lokasi dan jenis permukaan yang baru tersebut.

c) Permukaan yang akan disemprot itu harus dipelihara menurut standar butir (a) dan butir (b) di atas sebelum pekerjaan pelaburan dilaksanakan.

d) Sebelum penyemprotan aspal dimulai, permukaan harus dibersihkan dengan memakai sikat mekanis atau kompresor atau kombinasi keduanya. Bilamana peralatan ini belum dapat memberikan permukaan yang benar-benar bersih, penyapuan tambahan harus dikerjakan manual dengan sikat yang kaku.

e) Pembersihan harus dilaksanakan melebihi 20 cm dari tepi bidang yang akan disemprot.

f) Tonjolan yang disebabkan oleh benda-benda asing lainnya harus disingkirkan dari permukaan dengan memakai penggaru baja atau dengan cara lainnya yang telah disetujui atau sesuai dengan perintah Direksi Pekerjaan dan bagian yang telah digaru tersebut harus dicuci dengan air dan disapu.

g) Untuk pelaksanaan Lapis Resap Pengikat di atas Lapis Pondasi Agregat Kelas A, permukaan akhir yang telah disapu harus rata, rapat, bermosaik agregat kasar dan halus, permukaan yang hanya mengandung agregat halus tidak akan diterima.

h) Pekerjaan penyemprotan aspal tidak boleh dimulai sebelum perkerasan telah disiapkan dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

2) Takaran dan Temperatur Pemakaian Bahan Aspal

a) Kontraktor harus melakukan percobaan lapangan di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan untuk mendapatkan tingkat takaran yang tepat (liter per meter persegi) dan percobaan tersebut akan diulangi, sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, bila jenis dari permukaan yang akan disemprot atau jenis dari bahan aspal berubah. Biasanya takaran pemakaian yang didapatkan akan berada dalam batas-batas sebagai berikut :

Lapis Resap Pengikat : 0,4 sampai 1,3 liter per meter persegi untuk Lapis Pondasi Agregat Kelas A
0,2 sampai 1,0 liter per meter persegi untuk Lapis Pondasi Semen Tanah.

Lapis Perekat : Sesuai dengan jenis permukaan yang akan menerima pelaburan dan jenis bahan aspal yang akan dipakai. Lihat Tabel 6.1.4.(1) untuk jenis takaran pemakaian lapis aspal.

b) Suhu penyemprotan harus sesuai dengan Tabel 6.1.4.(1), kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan. Suhu penyemprotan untuk aspal cair yang kandungan minyak tanahnya berbeda dari yang ditentukan dalam daftar ini, temperaturnya dapat diperoleh dengan cara interpolasi.

Tabel 6.1.4.(1) Takaran Pemakaian Lapis Perekat

Jenis Aspal	Takaran (liter per meter persegi) pada	
	Permukaan Baru atau Aspal Lama Yang Licin	Permukan Porous dan Terekpos Cuaca
Aspal Cair	0,15	0,15 - 0,35
Aspal Emulsi	0,20	0,20 - 0,50
Aspal Emulsi yang diencerkan (1:1)	0,40	0,40 - 1,00 *

Catatan :
* Takaran pemakaian yang berlebih akan mengalir pada bidang permukaan yang terjal, lereng melintang yang besar atau permukaan yang tidak rata.

Tabel 6.1.4.(2) Suhu Penyemprotan

Jenis Aspal	Rentang Suhu Penyemprotan
Aspal cair, 25 pph minyak tanah	110 ± 10 ºC
Aspal cair, 50 pph minyak tanah (MC-70)	70 ± 10 ºC
Aspal cair, 75 pph minyak tanah (MC-30)	45 ± 10 ºC
Aspal cair, 100 pph minyak tanah	30 ± 10 ºC
Aspal cair, lebih dari 100 pph minyak tanah	Tidak dipanaskan
Aspal emulsi atau aspal emulsi yang diencerkan	Tidak dipanaskan

Catatan :
Tindakan yang sangat hati-hati harus dilaksanakan bila memanaskan setiap aspal cair.

c) Frekuensi pemanasan yang berlebihan atau pemanasan yang berulang-ulang pada temperatur tinggi haruslah dihindari. Setiap bahan yang menurut pendapat Direksi Pekerjaan, telah rusak akibat pemanasan berlebihan harus ditolak dan harus diganti atas biaya Kontraktor.

3) Pelaksanaan Penyemprotan

a) Batas permukaan yang akan disemprot oleh setiap lintasan penyemprotan harus diukur dan ditandai. Khususnya untuk Lapis Resap Pengikat, batas-batas lokasi yang disemprot harus ditandai dengan cat atau benang.

b) Agar bahan aspal dapat merata pada setiap titik maka bahan aspal harus disemprotkan dengan batang penyemprot dengan kadar aspal yang diperintahkan, kecuali jika penyemprotan dengan distributor tidaklah praktis untuk lokasi yang sempit, Direksi Pekerjaan dapat menyetujui pemakaian penyemprot aspal tangan (hand sprayer).

Alat penyemprot aspal harus dioperasikan sesuai grafik penyemprotan yang telah disetujui. Kecepatan pompa, kecepatan kendaraan, ketinggian batang semprot dan penempatan nosel harus disetel sesuai ketentuan grafik tersebut sebelum dan selama pelaksanaan penyemprotan.

c) Bila diperintahkan, bahwa lintasan penyemprotan bahan aspal harus satu lajur atau setengah lebar jalan dan harus ada bagian yang tumpang tindih (overlap) selebar 20 cm sepanjang sisi-sisi lajur yang bersebelahan. Sambungan memanjang selebar 20 cm ini harus dibiarkan terbuka dan tidak boleh ditutup oleh lapisan berikutnya sampai lintasan penyemprotan di lajur yang bersebelahan telah selesai dilaksanakan. Demikian pula lebar yang telah disemprot harus lebih besar dari pada lebar yang ditetapkan, hal ini dimaksudkan agar tepi permukaan yang ditetapkan tetap mendapat semprotan dari tiga nosel, sama seperti permukaan yang lain.

d) Lokasi awal dan akhir penyemprotan harus dilindungi dengan bahan yang cukup kedap. Penyemprotan harus dimulai dan dihentikan sampai seluruh batas bahan pelindung tersemprot, dengan demikian seluruh nosel bekerja dengan benar pada sepanjang bidang jalan yang akan disemprot.

Distributor aspal harus mulai bergerak kira-kira 5 meter sebelum daerah yang akan disemprot dengan demikian kecepatan lajunya dapat dijaga konstan sesuai ketentuan, agar batang semprot mencapai bahan pelindung tersebut dan kecepatan ini harus tetap dipertahankan sampai melalui titik akhir.

e) Sisa aspal dalam tangki distributor harus dijaga tidak boleh kurang dari 10 persen dari kapasitas tangki untuk mencegah udara yang terperangkap (masuk angin) dalam sistem penyemprotan.

f) Jumlah pemakaian bahan aspal pada setiap kali lintasan penyemprotan harus segera diukur dari volume sisa dalam tangki dengan meteran tongkat celup.

g) Takaran pemakaian rata-rata bahan aspal pada setiap lintasan penyemprotan, harus dihitung sebagai volume bahan aspal yang telah dipakai dibagi luas bidang yang disemprot. Luas lintasan penyemprotan didefinisikan sebagai hasil kali panjang lintasan penyemprotan dengan jumlah nosel yang digunakan dan jarak antara nosel. Takaran pemakaian rata-rata yang dicapai harus sesuai dengan yang diperintahkan Direksi Pekerjaan menurut Pasal 6.1.4.(2).(a) dari Spesifikasi ini, dalam toleransi berikut ini :

$$\text{Toleransi takaran pemakaian} = \pm \left(4\ \%\ \text{dari takaran yg diperintahkan} + \frac{1\ \%\ \text{dari volume tangki}}{\text{Luas yang disemprot}}\right)$$

Takaran pemakaian yang dicapai harus telah dihitung sebelum lintasan penyemprotan berikutnya dilaksanakan dan bila perlu diadakan penyesuaian untuk penyemprotan berikutnya .

h) Penyemprotan harus segera dihentikan jika ternyata ada ketidaksempurnaan peralatan semprot pada saat beroperasi.

i) Setelah pelaksanaan penyemprotan, khususnya untuk Lapis Perekat, bahan aspal yang berlebihan dan tergenang di atas permukaan yang telah disemprot harus diratakan dengan menggunakan alat pemadat roda karet, sikat ijuk atau alat penyapu dari karet.

j) Tempat-tempat yang disemprot dengan Lapis Resap Pengikat yang menunjukkan adanya bahan aspal berlebihan harus ditutup dengan bahan penyerap (blotter material) yang memenuhi Pasal 6.1.2.(1).(b) dari Spesifikasi ini sebelum penghamparan lapis berikutnya. Bahan penyerap (blotter material) hanya boleh dihampar 4 jam setelah penyemprotan Lapis Resap Pengikat.

k) Tempat-tempat bekas kertas resap untuk pengujian kadar bahan aspal harus dilabur kembali dengan bahan aspal yang sejenis secara manual dengan kadar yang hampir sama dengan kadar di sekitarnya.

6.1.5 PEMELIHARAAN DAN PEMBUKAAN BAGI LALU LINTAS

1) Pemeliharaan Lapis Resap Pengikat

a) Kontraktor harus tetap memelihara permukaan yang telah diberi Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat sesuai standar yang ditetapkan dalam Pasal 6.1.1.(5) dari Spesifikasi ini sampai lapisan berikutnya dihampar. Lapisan berikutnya hanya dapat dihampar setelah bahan resap pengikat telah meresap sepenuhnya ke dalam lapis pondasi dan telah mengeras.

Untuk Lapis Resap Pengikat yang akan dilapisi Burtu atau Burda, waktu penundaan harus sebagaimana yang diperintahkan Direksi Pekerjaan minimum dua hari dan tak boleh lebih dari empat belas hari, tergantung dari lalu lintas, cuaca, bahan aspal dan bahan lapis pondasi yang digunakan.

b) Lalu lintas tidak diijinkan lewat sampai bahan aspal telah meresap dan mengering serta tidak akan terkelupas akibat dilewati roda lalu lintas. Dalam keadaan khusus, lalu lintas dapat diijinkan lewat sebelum waktu tersebut, tetapi tidak boleh kurang dari empat jam setelah penghamparan Lapis Resap Pengikat tersebut. Agregat penutup (blotter material) yang bersih, yang sesuai dengan ketentuan Pasal 6.1.2.(1).(b) dari Spesifikasi ini harus dihampar sebelum lalu lintas diijinkan lewat. Agregat penutup harus disebar dari truk sedemikian rupa sehingga roda tidak melindas bahan aspal yang belum tertutup agregat. Bila penghamparan agregat penutup pada lajur yang sedang dikerjakan yang bersebelahan dengan lajur yang belum dikerjakan, sebuah alur (strip) yang lebarnya paling sedikit 20 cm sepanjang tepi sambungan harus dibiarkan tanpa tertutup agregat, atau jika sampai tertutup harus dibuat tidak tertutup agregat bila lajur kedua sedang dipersiapkan untuk ditangani, agar memungkinkan tumpang tindih (overlap) bahan aspal sesuai dengan Pasal 6.1.4.(3).(d) dari Spesifikasi ini. Pemakaian agregat penutup harus dilaksanakan seminimum mungkin.

2) Pemeliharaan dari Lapis Perekat

Lapis Perekat harus disemprotkan hanya sebentar sebelum penghamparan lapis aspal berikut di atasnya untuk memperoleh kondisi kelengketan yang tepat. Pelapisan

lapisan beraspal berikut tersebut harus dihampar sebelum lapis aspal hilang kelengketannya melalui pengeringan yang berlebihan, oksidasi, debu yang tertiup atau lainnya. Sewaktu lapis aspal dalam keadaan tidak tertutup, Kontraktor harus melindunginya dari kerusakan dan mencegahnya agar tidak berkontak dengan lalu lintas.

6.1.6 PENGENDALIAN MUTU DAN PENGUJIAN DI LAPANGAN

a) Contoh aspal dan sertifikatnya, seperti disyaratkan dalam Pasal 6.1.1.(6).(a) dari Spesifikasi ini harus disediakan pada setiap pengangkutan aspal ke lapangan pekerjaan.

b) Dua liter contoh bahan aspal yang akan dihampar harus diambil dari distributor aspal, masing-masing pada saat awal penyemprotan dan pada saat menjelang akhir penyemprotan.

c) Distributor aspal harus diperiksa dan diuji, sesuai dengan ketentuan Pasal 6.1.3.(6) dari Spesifikasi ini sebagai berikut :

   i) Sebelum pelaksanaan pekerjaan penyemprotan pada Kontrak tersebut;

   ii) Setiap 6 bulan atau setiap penyemprotan bahan aspal sebanyak 150.000 liter, dipilih yang lebih dulu tercapai;

   iii) Apabila distributor mengalami kerusakan atau modifikasi, perlu dilakukan pemeriksaan ulang terhadap distributor tersebut.

d) Gradasi agregat penutup (blotter material) harus diajukan kepada Direksi Pekerjaan untuk mendapatkan persetujuan sebelum agregat tersebut digunakan.

e) Catatan harian yang terinci mengenai pelaksanaan penyemprotan permukaan, termasuk pemakaian bahan aspal pada setiap lintasan penyemprotan dan takaran pemakaian yang dicapai, harus dibuat dalam formulir standar Lembar 1.10 seperti terdapat pada Gambar.

6.1.7 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Untuk Pembayaran

a) Kuantitas dari bahan aspal yang diukur untuk pembayaran adalah nilai terkecil di antara berikut ini : jumlah liter pada 15 ºC menurut takaran yang diperlukan sesuai dengan Spesifikasi dan ketentuan Direksi Pekerjaan, atau jumlah liter aktual pada 15 ºC yang terhampar dan diterima. Pengukuran volume harus diambil saat bahan berada pada temperatur keseluruhan yang merata dan bebas dari gelembung udara. Kuantitas dari aspal yang digunakan harus diukur setelah setiap lintasan penyemprotan.

b) Setiap agregat penutup (blotter material) yang digunakan harus dianggap termasuk pekerjaan sementara untuk memperoleh Lapis Resap Pengikat yang memenuhi ketentuan dan tidak akan diukur atau dibayar secara terpisah.

c) Pekerjaan untuk penyiapan dan pemeliharaan formasi yang di atasnya diberi Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat, sesuai dengan Pasal 6.1.4.(a) dan 6.1.4.(b) tidak akan diukur atau dibayar di bawah Seksi ini, tetapi harus diukur dan dibayar sesuai dengan Seksi yang relevan yang disyaratkan untuk pelaksanaan dan rehabilitasi, sebagai rujukan di dalam Pasal 6.1.4 dari Spesifikasi ini.

d) Pembersihan dan persiapan akhir pada permukaan jalan sesuai dengan Pasal 6.1.4.(3).(d) sampai 6.1.4.(3).(g) dari Spesifikasi ini dan pemeliharaan permukaan Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat yang telah selesai menurut Pasal 6.1.5 dari Spesifikasi ini harus dianggap merupakan satu kesatuan dengan pekerjaan Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat yang memenuhi ketentuan dan tidak boleh diukur atau dibayar secara terpisah.

2) Pengukuran Untuk Pekerjaan Yang Diperbaiki

Bila perbaikan pekerjaan Lapis Resap Pengikat atau Lapis Perekat yang tidak memenuhi ketentuan telah dilaksanakan sesuai perintah Direksi Pekerjaan menurut Pasal 6.1.1.(5) di atas, maka kuantitas yang diukur untuk pembayaran haruslah merupakan pekerjaan yang seharusnya dibayar jika pekerjaan yang semula diterima. Tidak ada pembayaran tambahan yang akan dilakukan untuk pekerjaan tambahan, kuantitas maupun pengujian yang diperlukan oleh perbaikan ini.

3) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang sebagaimana ditetapkan di atas harus dibayar menurut Harga Satuan Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang tercantum di bawah ini dan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan dan penyemprotan seluruh bahan, termasuk bahan penyerap (blotter material), penyemprotan ulang, termasuk seluruh pekerja, peralatan, perlengkapan, dan setiap kegiatan yang diperlukan untuk menyelesaikan dan memelihara pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
6.1.(1)	Lapis Resap Pengikat	Liter
6.1.(2)	Lapis Perekat	Liter

SEKSI 6.2

LABURAN ASPAL SATU LAPIS (BURTU) DAN LABURAN ASPAL DUA LAPIS (BURDA)

6.2.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini mencakup pelaksanaan pekerjaan pelaburan aspal (surface dressing) yang dapat terdiri dari laburan aspal satu atau dua lapis, setiap lapis diberi pengikat aspal dan kemudian ditutup dengan butiran agregat (chipping). Pelaburan aspal (surface dressing) ini umumnya dihampar di atas Lapis Pondasi Agregat Kelas A yang sudah diberi Lapis Resap Pengikat, atau di atas suatu permukaan aspal lama.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d)	Bahu Jalan	:	Seksi 4.2
e)	Lapis Pondasi Agregat	:	Seksi 5.1
f)	Lapis Pondasi Semen Tanah	:	Seksi 5.4
g)	Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat	:	Seksi 6.1
h)	Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama	:	Seksi 8.1
i)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1

3) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

SNI 03-2417-1991 (AASHTO T96 - 87)	:	Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles.
SNI 03-3407-1994 (AASHTO T104 - 86)	:	Metode Pengujian Sifat Kekekalan Bentuk Batu terha-dap Larutan Natrium Sulfat dan Magnesium Sulfat.
SNI 03-2439-1991 (AASHTO T182 - 84)	:	Metode Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal.

AASHTO :

AASHTO M20 - 70	:	Penetration Graded Asphalt Cement
AASHTO M226 - 80	:	Viscisity Graded Asphaltic Cement

4) Kondisi Cuaca Yang Diijinkan Untuk Bekerja

Pelaburan aspal harus disemprot hanya pada permukaan yang kering dan bersih, serta tidak boleh dilaksanakan waktu angin kencang, hujan atau akan turun hujan. Pelaburan aspal harus dilaksanakan hanya selama musim kemarau dan bilamana cuaca diperkirakan baik paling sedikit 24 jam setelah pengerjaan.

5) Standar Untuk Penerimaan dan Perbaikan Terhadap Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Direksi Pekerjaan akan memeriksa permukaan jalan sebelum pekerjaan pelaburan dimulai, untuk mengetahui apakah permukaan jalan telah benar-benar disiapkan dan dibersihkan sesuai ketentuan dalam Pasal 6.2.5.(1) dari Spesifikasi ini. Kontraktor tidak diperkenankan memulai pekerjaan pelaburan sebelum mendapat ijin tertulis dari Direksi Pekerjaan.

BURTU atau lapisan pertama BURDA tidak boleh lebih tebal dari satu batu dan bebas dari bahan-bahan yang lepas setelah penggilasan yang dikuti oleh penyapuan.

Lapisan kedua BURDA tidak boleh lebih tebal dari satu batu dan bebas dari bahan-bahan yang lepas setelah penggilasan yang dikuti oleh penyapuan. Lapisan kedua BURDA tidak boleh dimulai sebelum mendapat persetujuan tertulis dari Direksi Pekerjaan.

Pekerjaan BURTU dan BURDA yang telah selesai, permukaannya harus terlihat seragam, dan bentuknya menerus, terkunci rapat, harus kedap air tanpa ada lubang-lubang atau tanpa memperlihatkan adanya bagian yang kelebihan aspal. Permukaan pekerjaan pelaburan aspal yang telah selesai harus dipelihara oleh Kontraktor paling sedikit selama 3 hari agar tidak terdapat agregat yang lepas.

Pekerjaan BURTU dan BURDA yang tidak memenuhi ketentuan, harus diperbaiki sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dapat mencakup pembuangan atau penambahan bahan, pembuangan seluruh bahan dan pekerjaan penggantian atau pelaburan dengan BURTU atau BURDA untuk menghasilkan pekerjaan yang memenuhi ketentuan.

6) Pemeliharaan Pekerjaan Yang Telah Diterima

Tanpa mengurangi kewajiban Kontraktor untuk melaksanakan perbaikan terhadap pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan atau gagal sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 6.2.1.(5) di atas, Kontraktor juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan rutin dari semua pelaburan aspal yang sudah selesai dikerjakan dan diterima selama Periode Kontrak termasuk Periode Pemeliharaan. Pekerjaan pemeliharaan rutin tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini dan harus dibayar terpisah menurut Pasal 10.1.7

7) Pengajuan Kesiapan Kerja

Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan hal berikut ini :

a) 5 liter contoh dari setiap bahan aspal yang diusulkan oleh Kontraktor untuk dipakai dalam pekerjaan dilampiri dengan sertifikat dari pabrik pembuatnya, dan hasil pengujian seperti yang disyaratkan dalam Pasal 1.11.1.(3).(c), harus diserahkan sebelum pelaksanaan pekerjaan dimulai. Sertifikat tersebut harus menyatakan bahwa bahan aspal tersebut sesuai dengan Spesifikasi dan jenis yang disyaratkan untuk pelaburan aspal, seperti diberikan dalam Pasal 6.2.2.(2) dari Spesifikasi ini;

b) Sertifikat Kalibrasi dari semua instrumen dan meteran pengukur dan tongkat celup untuk distributor aspal, seperti diuraikan dalam Pasal 6.1.3.(3) dan Pasal 6.1.4.(4) dari Spesifikasi ini harus diserahkan paling lambat 30 hari sebelum pelaksanaan dimulai. Tongkat celup, instrumen dan meteran harus dikalibrasi sampai toleransi ketelitian dan ketentuan seperti diuraikan dalam Pasal 6.1.3.(4) dari Spesifikasi ini dan tanggal pelaksanaan kalibrasi harus tidak boleh melebihi satu tahun sebelum pelaksanaan dimulai;

c) Grafik penyemprotan, harus memenuhi ketentuan Pasal 6.1.3.(5) dari Spesifikasi ini dan harus diserahkan sebelum pekerjaan pelaksanaan dimulai;

d) Contoh-contoh agregat yang diusulkan untuk dipakai pada pekerjaan pelaburan aspal disertai lampiran daftar hasil pengujian seperti ditunjukkan pada Pasal 6.2.2.(1).(b) dari Spesifikasi ini, harus telah diserahkan paling lambat 30 hari sebelum pekerjaan pelaburan aspal dimulai;

e) Harus diserahkan pula laporan produksi, lokasi penumpukan bahan dan lokasi semua jenis agregat yang diusulkan untuk dipakai dalam pekerjaan. Hasil pengujian atas agregat untuk pelaburan aspal, harus sesuai ketentuan Pasal 6.2.2.(1) dan 6.2.6 dari Spesifikasi ini dan harus diajukan minimum 5 hari sebelum pekerjaan pelaburan aspal dimulai;

f) Contoh-contoh bahan yang telah digunakan pada setiap hari kerja dan catatan harian pekerjaan pelaburan aspal yang telah dilaksanakan dan takaran penggunaan bahan harus memenuhi Pasal 6.2.6 dari Spesifikasi ini

8) Kondisi Tempat Kerja

a) Pohon, struktur atau bangunan yang berdekatan dengan pekerjaan pelaburan harus dilindungi dari percikan aspal dan kerusakan lainnya.

b) Aspal atau bahan lainnya yang boleh dibuang ke semua selokan, saluran atau bangunan yang berdekatan.

c) Kontraktor harus melengkapi dan memelihara fasilitas pencegahan dan pengendalian kebakaran yang memadai, dan juga pengadaan serta pertolongan pertama di tempat pemanasan aspal.

9) Pengendalian Lalu Lintas dan Periode Pengamanan

a) Pengendalian lalu lintas harus memenuhi ketentuan Seksi 1.8 dari Spesifikasi ini dalam segala hal, dengan ketentuan tambahan yang harus diperhatikan berikut ini.

b) Segala jenis lalu lintas tidak diperkenankan melewati permukaan yang baru disemprot sampai permukaan tersebut telah terlapisi oleh agregat.

c) Lalu lintas umum tidak diijinkan melintasi permukaan yang baru diberi agregat sampai seluruh lokasi telah digilas dengan alat pemadat yang cocok (minimum 6 lintasan) dan bahan yang lepas telah disapu sampai bersih. Rambu peringatan untuk membatasi kecepatan kendaraan sebesar 15 km/jam harus dipasang bila diperlukan. Barikade harus disediakan untuk mencegah terbawanya agregat penutup yang belum dipadatkan atau dilintasinya tempat yang belum tertutup aspal.

d) Pengawasan pengendalian lalu lintas yang sebagaimana mestinya seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dan sesuai dengan Pasal 1.8.3 dari Spesifikasi ini, harus dilaksanakan selama 24 jam per hari, dari saat dimulai-nya pekerjaan pelaburan untuk setiap ruas sampai minimum 72 jam setelah pekerjaan pelaburan selesai. Bilamana hujan turun 48 jam setelah selesainya pekerjaan pelaburan, pekerjaan yang baru selesai ini harus ditutup untuk lalu lintas sampai permukaannya kering. Pengendalian penuh terhadap lalu lintas harus dilanjutkan selama 48 jam pada cuaca baik, kecuali bilamana diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan.

e) Selama periode tunggu yang ditentukan dalam (d) di atas, permukaan jalan harus disapu bersih seluruhnya dari agregat yang lepas dan diawasi oleh Direksi Pekerjaan. Jika Direksi Pekerjaan mendapatkan bahwa permukaan tampak kokoh, seluruh rambu dan pemisah lalu lintas dapat disingkirkan. Bilamana tidak, maka Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan untuk melanjutkan pengendalian lalu lintas sampai permukaan jalan menjadi kokoh dan seluruh perbaikan yang diperlukan telah dikerjakan.

6.2.2 BAHAN

1) Agregat Penutup

a) Agregat penutup harus terdiri dari butiran yang bersih, keras, kerikil pecah atau batu pecah dari bahan yang awet, bebas dari kotoran, lempung, debu atau benda lainnya yang dapat menghalangi penyelimutan yang menyeluruh oleh aspal.

b) Sumber agregat yang digunakan untuk memproduksi agregat penutup harus memenuhi ketentuan berikut :

- Keausan dengan Mesin Los Angeles (SNI 03-2417-1991) : Maks. 30 %
- Kelekatan Agregat Terhadap Aspal (SNI 03-2439-1991) : Min. 95 %

c) Agregat penutup harus dijaga agar tetap dalam keadaaan kering dan bebas dari debu dan kotoran, dan harus memenuhi ketentuan berikut :

- Persentase berat kerikil pecah yang tertahan ayakan 4,75 mm yang mempunyai dua bidang pecah. : Min. 90 %

d) Batas ukuran partikel agregat untuk BURTU dan untuk lapisan pertama BURDA ditentukan dalam ukuran agregat terkecil, menurut Tabel 6.2.2.(1) di bawah ini.

Tabel 6.2.2.(1) Ketentuan Ukuran Agregat

Ukuran nominal (mm)	Ukuran terkecil rata-rata (ALD)	Persentase ukuran terkecil rata-rata dalam batas 2,5 mm dari ALD	Persentase maksimum lolos ayakan 4,75 mm
13	6,4 - 9,5	65	2

Agregat harus berbentuk kubikal, sedemikian, bila diuji menurut Lampiran 6.2.A dari Spesifikasi ini, rasio ukuran terbesar rata-rata agregat (average greatest dimension) terhadap ukuran terkecil rata-rata (average least dimension) tidak boleh melampaui angka 2,30.

e) Agregat lapisan kedua untuk BURDA, harus mempunyai ukuran nominal 6 mm, dan harus memenuhi gradasi sesuai dengan ketentuan dari Tabel 6.2.2.(2) di bawah, dan harus berbentuk kubikal.

Tabel 6.2.2.(2) Gradasi Agregat Lapis Penutup Kedua BURDA

Ukuran Ayakan		Persen Berat Yang Lolos
ASTM	(mm)	
3/8"	9,5	100
¼"	6,35	95 - 100
No.8	2,36	0 - 15
No.200	0,075	0 - 8

f) Agregat lapis kedua untuk BURDA juga harus mempunyai ukuran yang sesuai sehingga sanggup saling mengunci ke dalam rongga-rongga permukaan dalam agregat lapisan pertama yang telah dipadatkan

2) Bahan Aspal

a) Bahan aspal yang dipakai harus dari jenis aspal semen Pen.80/100 atau jenis Pen.60/70, memenuhi ketentuan AASHTO M20 - 70, diencerkan memakai minyak tanah sesuai ketentuan Tabel 6.2.2.(3), tabel ini harus dipakai untuk merancang bahan aspal.

Tabel 6.2.2.(3) Rancangan Bahan Aspal

Suhu Udara (ºC saat teduh)	Perbandingan Minyak Tanah Terhadap		Suhu Penyem-protan (ºC)
	Aspal Pen. 80/100	Aspal Pen.60/70	
20,0	11	13	157
22,5	9	11	162
25,0	7	9	167
27,5	5	7	172

Catatan :

i) pph = bagian minyak tanah per 100 bagian volume aspal.

ii) Suhu penyemprotan yang sebenarnya harus berada dalam rentang ± 10 % dari nilai-nilai yang telah ditentukan dalam tabel di atas.

iii) Bilamana temperatur udara berada pada temperatur antara dari kolom satu di atas, maka proporsi kerosen dan temperatur penyemprotan yang dipilih haruslah temperatur yang terendah di antara keduanya. Perkiraan rentang perubahan temperatur saat pengukuran dan penyemprotan harus diperkirakan sebelumnya.

Bahan aspal yang dipanaskan pada temperatur penyemprotan selama lebih dari 10 jam pada suhu penyemprotan seperti ditentukan pada Tabel 6.2.2.(3) di atas atau telah dipanaskan melebihi 200 °C, harus ditolak.

b) Bilamana pelaksanaan pelaburan terpaksa harus dilaksanakan dalam kondisi yang kurang menguntungkan atau dalam kondisi cuaca tanggung, atau kelekatan aspal terhadap agregat (SNI 03-2439-1991) dalam kondisi tanggung Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan atau menyetujui penggunaan bahan anti pengelupasan (anti-stripping agent) untuk meningkatkan ikatan antara agregat dan aspal.

Bahan tambah (additive) yang dipakai harus dari jenis yang telah disetujui Direksi Pekerjaan dan proporsi yang diperlukan harus dicampur dalam bahan aspal sampai merata sesuai dengan pabrik pembuatnya. Campuran ini harus disirkulasikan dalam distributor minimum selama 30 menit pada kecepatan penuh pompa untuk memperoleh campuran yang homogen.

c) Bilamana pencampuran aspal, minyak tanah dan bahan tambah, jika disetujui, harus dilakukan dalam distributor aspal, campuran ini harus disirkulasikan dalam distributor minimum selama 30 menit pada kecepatan penuh pompa untuk memperoleh campuran yang homogen.

6.2.3 JENIS PEKERJAAN PELABURAN

Jenis pekerjaan pelaburan yang akan dipakai pada setiap ruas pekerjaan diperlihatkan ada Lembar 2.01 dari Gambar dan istilahnya disingkat dalam Tabel 6.2.3.(1) di bawah ini.

Tabel 6.2.3.(1) Jenis Pekerjaan Pelaburan

Jenis Laburan	Singkatan Istilahnya
Laburan Aspal Satu Lapis	BURTU
Laburan Aspal Dua Lapis	BURDA

6.2.4 PERALATAN

1) Ketentuan Umum

Peralatan yang akan digunakan haruslah distributor aspal yang mempunyai mesin penggerak sendiri, dua alat pemadat roda karet, alat penebar agregat, paling sedikit 2 (dua) dump truck, sapu lidi dan sikat dan perlengkapan untuk menuangkan drum dan untuk memanaskan bahan aspal.

2) Distributor Aspal

Distributor aspal harus memenuhi ketentuan Pasal 6.1.3 dari Spesifikasi ini. Tangki distributor harus benar-benar tersekat sempurna dalam menahan aliran panas, dengan demikian apabila diisi penuh oleh bahan aspal pada temperatur 150 ºC, turunnya panas tidak boleh melampaui 2,5 ºC per jam dalam kondisi tidak sirkulasi.

3) Alat Pemadat

Alat pemadat roda karet harus mempunyai lebar total tidak kurang dari 1,5 meter, dan harus mempunyai mesin penggerak sendiri.

4) Alat Penghampar Agregat

Peralatan penghampar agregat, harus mampu menghampar agregat secara merata dalam takaran yang terkendali dengan lebar hamparan minimum 2,4 meter. Suatu perlengkapan khusus harus dipasang pada sisi badan truk sehingga lebar hamparan dapat disetel. Rancangan alat penghampar agregat dan kecepatan penghamparan harus sedemikian rupa sehingga menjamin tidak terjadinya penumpukan agregat pada permukaan yang telah disemprot aspal. Paling sedikit harus disiapkan 2 truk penghampar agregat atau paling tidak disiapkan satu alat penghampar agregat berupa mesin penebar agregat dengan penggerak empat roda (four wheel drive belt spreader).

Penebaran agregat secara manual hanya boleh dilakukan bilamana digunakan peralatan sikat hela.

5) Sikat

Sapu ijuk kasar untuk mendistribusi ulang agregat dan sebuah peralatan sikat hela atau mekanis untuk menyingkirkan kelebihan agregat harus disiapkan.

6) Peralatan Lain

Peralatan lain yang boleh dipakai oleh Kontraktor untuk meningkatkan kinerja dapat ditambahkan bilamana telah mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Direksi Pekerjaan.

6.2.5 PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Kuantitas dari Bahan Yang Akan Dipakai

a) Takaran pemakaian bahan aspal, untuk setiap lapis pelaburan aspal dan untuk setiap ruas jalan, harus ditentukan oleh Direksi Pekerjaan, tergantung pada ukuran terkecil rata-rata agregat penutup, komposisi aspal, kondisi dan tekstur dari permukaan aspal lama dan jenis serta kepadatan dari lalu lintas yang akan melewati jalan, sesuai dengan cara yang diuraikan dalam Lampiran 6.2.C dari Spesifikasi ini. Selanjutnya Direksi Pekerjaan dapat memodifikasi takaran pemakaian, tergantung pada hasil percobaan di lapangan yang dilaksanakan oleh Kontraktor sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan.

b) Takaran hamparan agregat harus cukup untuk menutupi permukaan, tanpa terlihat adanya kelebihan bahan setelah pemadatan, sesuai dengan standar Spesifikasi dalam Pasal 6.2.1.(5). Lampiran 6.2.C dari Spesifikasi memuat tata cara menghitung perkiraan takaran hamparan agregat.

2) Pekerjaan Persiapan Permukaaan Aspal Lama

a) Sebelum permukaan aspal lama dilabur, maka semua kotoran dan bahan tidak dikehendaki lainnya harus dibersihkan dengan alat penyapu mekanis atau kompresor atau kedua-duanya. Bilamana hasil pembersihan tidak memberikan hasil yang merata, maka bagian-bagian yang belum bersih harus dibersihkan secara manual dengan sapu yang lebih kaku.

b) Pembersihan permukaan harus dilebihkan paling sedikit 20 sentimeter dari tiap-tiap tepi yang akan disemprot.

c) Lubang-lubang atau tonjolan dari bahan-bahan yang tidak dikehendaki harus disingkirkan dari permukaan dengan alat penggaru baja atau cara lain yang disetujui dan bilamana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan maka lokasi yang telah digaru harus dicuci dengan air dan disikat secara manual.

d) Pekerjaan pelaburan tidak boleh dilakukan sebelum pekerjaan pembersihan diterima oleh Direksi Pekerjaan.

e) Permukaan jalan lama tanpa penutup aspal, sebelum dilapisi BURTU atau BURDA harus terlebih dahulu diberi Lapis Resap Pengikat, sesuai ketentuan dalam Seksi 6.1 dari Spesifikasi ini. Bagian permukaan jalan yang sudah

diberi Lapis Resap Pengikat, harus diperiksa kembali kesempurnaannya. Bilaman ditemui adanya lokasi-lokasi yang belum tertutup Lapis Resap Pengikat harus dilabur ulang sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan. Pekerjaan semacam ini harus dilaksanakan dan dibayar sesuai dengan ketentuan Seksi 6.1 dari Spesifikasi ini. Lapis Resap Pengikat harus dibiarkan sampai kering seluruhnya dengan waktu paling sedikit 48 jam atau lebih sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan sebelum pekerjaan pelaburan aspal dimulai.

f) Semua lubang-lubang harus ditambal terlebih dahulu oleh Kontraktor sampai diterima oleh Direksi Pekerjaan, sebelum pekerjaan pelaburan aspal dimulai.

3) Pemakaian Bahan Aspal

a) Penyemprotan bahan aspal harus dilaksanakan merata pada semua titik. Penyemprotan bahan aspal yang merata sesuai takaran yang diperintahkan harus dilakukan dengan menggunakan peralatan batang semprot dari distributor aspal kecuali pada lokasi yang sempit dimana distributor aspal tidak praktis digunakan, maka Direksi Pekerjaan dapat menyetujui pemakaian perlengkapan semprot tangan.

Distributor aspal harus dioperasikan sesuai grafik penyemprotan yang telah disetujui. Kecepatan pompa, kecepatan kendaraan, tinggi batang semprot dan kedudukan nosel harus disetel sesuai dengan ketentuan grafik tersebut sebelum dan selama pelaksanaan penyemprotan.

b) Suhu pada saat penyemprotan untuk BURTU dan BURDA tidak boleh bervariasi melebihi 10 ºC dari harga-harga yang telah diberikan dalam Tabel 6.2.2.(3).

c) Bilamana diperintahkan Direksi Pekerjaan bahwa lintasan penyemprotan bahan aspal selebar satu lajur atau kurang maka harus terdapat bagian yang tumpang tindih (overlap) selebar 20 cm sepanjang sisi-sisi lajur yang bersebelahan. Sambungan memanjang selebar 20 cm ini harus dibiarkan terbuka dan tidak boleh diberi agregat penutup sampai lintasan penyemprotan di lajur yang bersebelahan telah selesai dilaksanakan. Hal ini dimaksudkan agar tepi permukaan yang dibiarkan tetap terbuka ini mendapat semprotan dari tiga nosel, sehingga mendapat takaran aspal yang sama seperti permukaan yang lain. Lapis kedua BURDA harus mempunyai sambungan yang bergeser paling sedikit 15 cm dari sambungan lapis pertama.

d) Lokasi awal dan akhir penyemprotan harus dilindungi dengan bahan yang cukup kedap. Penyemprotan harus dimulai dan dihentikan sampai seluruh bahan pelindung tersemprot, dengan demikian semua nosel bekerja dengan benar pada seluruh panjang jalan yang akan dilabur.

Distributor aspal harus mulai bergerak kira-kira 5 meter sebelum daerah yang akan disemprot, sehingga kecepatan lajunya dapat dijaga konstan sesuai ketentuan, agar batang semprot mencapai bahan pelindung tersebut dan kecepatan ini harus dipertahankan sampai melewati titik akhir. Bahan pelindung atas percikan aspal harus dikeluarkan dan dibuang sedemikian hingga dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

e) Sisa aspal dalam tangki distributor setelah penyemprotan selesai harus dijaga tidak boleh kurang dari 10 persen dari kapasitas tangki atau sebesar yang ditentukan oleh Direksi Pekerjaan, untuk mencegah terperangkapnya udara

(masuk angin) pada sistem penyemprotan dan untuk mencegah kurangnya takaran penyemprotan.

f) Jumlah bahan aspal yang telah digunakan dalam setiap lintasan penyemprotan, atau jumlah yang disemprot secara manual harus diukur dengan cara memasukkan tongkat celup ke dalam tangki distributor aspal segera sebelum dan sesudah setiap lintasan penyemprotan atau setiap pemakaian secara manual.

g) Lokasi yang telah disemprot aspal oleh lintasan penyemprotan, termasuk lokasi yang telah dilabur secara manual, didefinisikan sebagai hasil kali panjang lintasan penyemprotan yang dibatasi oleh bahan pelindung pada lokasi awal dan akhir penyemprotan dan lebar efektif dari penyemprotan. Lebar efektif penyemprotan didefinisikan sebagai hasil kali dari jumlah nosel yang bekerja dan jarak antara nosel yang bersebelahan.

h) Luas lokasi yang akan dilabur aspal dengan manual harus diukur dan luasnya dihitung segera setelah penyemprotan selesai.

i) Takaran pemakaian rata-rata bahan aspal pada setiap lintasan penyemprotan atau yang disemprot secara manual, harus didefinisikan sebagai volume bahan aspal yang digunakan dibagi luas bidang yang disemprot, dan jumlahnya harus sesuai dengan takaran yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan sesuai dengan Pasal 6.2.5.(1).(a) dari Spesifikasi ini, dengan toleransi sebagai berikut:

$$\text{Toleransi takaran pemakaian} = \pm \left(4\ \%\ \text{dari takaran yg diperintahkan} + \frac{1\ \%\ \text{dari volume tangki}}{\text{Luas yang disemprot}}\right)$$

Takaran pemakaian yang dicapai harus dihitung sebelum lintasan penyemprotan atau penyemprotan secara manual berikutnya dimulai dan bila perlu diadakan penyesuaian untuk penyemprotan berikutnya.

j) Penyemprotan harus segera dihentikan jika ternyata terdapat kerusakan pada alat semprot saat beroperasi dan tidak boleh dilanjutkan sebelum kerusakan tersebut diperbaiki.

k) Tempat-tempat bekas kertas resap untuk pengujian takaran bahan aspal harus dilabur dengan bahan aspal yang sejenis secara manual (sikat ijuk, dll.) dengan takaran yang hampir sama dengan takaran di sekitarnya.

4) Menghampar Agregat Penutup

a) Sebelum bahan aspal digunakan, agregat penutup dalam bak truk di lapangan harus mempunyai jumlah yang cukup untuk menutup seluruh bidang yang akan ditebar dengan agregat. Agregat tersebut harus bersih dan dalam kondisi sedemikian sehingga dijamin akan melekat ke bahan aspal dalam waktu 5 menit setelah penyemprotan aspal. Penghamparan agregat tersebut harus dilaksanakan segera setelah penyemprotan aspal dimulai dan harus diselesaikan dalam jangka waktu 5 menit terhitung sejak selesainya penyemprotan atau selesai dalam jangka waktu yang lebih singkat sesuai perintah Direksi Pekerjaan.

b) Agregat harus dihampar merata di atas permukaan yang telah disemprot aspal, dengan alat penghampar agregat yang telah disetujui Direksi Pekerjaan. Setiap tempat yang tidak tertutup agregat harus segera ditutup kembali secara manual sampai seluruh permukaan tertutup agregat dengan merata. Setiap hamparan agregat yang melebihi jumlah takaran yang disyaratkan atau diperintahkan harus dihamparkan dan didistribusikan kembali dengan merata di atas permukaan jalan dengan sapu hela, atau disingkirkan dengan cara lain dan ditumpuk sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan.

5) Penyapuan dan Penggilasan

a) Segera setelah penghamparan agregat penutup hingga diterima oleh Direksi Pekerjaan, maka hamparan agregat tersebut harus digilas dengan dua alat pemadat roda karet. Penggilasan harus dilanjutkan sampai seluruh permukaan telah mengalami penggilasan sebanyak enam kali.

b) Permukaan jalan kemudian harus dibersihkan dari agregat yang berkelebihan, sesuai dengan ketentuan dari Pasal 6.2.1.(9).(e) dari Spesifikasi ini.

6.2.6 PENGENDALIAN MUTU DAN PENGUJIAN LAPANGAN

a) Contoh aspal dan sertifikatnya, sesuai dengan ketentuan Pasal 6.2.1.(6).(a) dari Spesifikasi ini, harus disediakan pada setiap pengangkutan aspal ke lapangan.

b) Dua liter contoh aspal yang akan dihampar harus diambil dari distributor, masing-masing pada saat awal penyemprotan dan pada saat menjelang akhir penyemprotan.

c) Jumlah data pendukung yang diperlukan untuk persetujuan awal atas mutu sumber bahan agregat penutup harus meliputi semua pengujian seperti disyaratkan dalam Pasal 6.2.2.(1).(b) dari Spesifikasi ini dengan minimum tiga contoh yang mewakili sumber bahan yang diusulkan, dipilih sedemikian hingga mewakili rentang mutu bahan yang mungkin diperoleh dari sumber bahan tersebut. Setelah persetujuan mengenai mutu bahan agregat penutup, selanjutnya pengujian ini harus diulangi lagi, sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan, bilamana menurut hasil pengamatan terdapat perubahan mutu pada bahan atau sumbernya.

d) Distributor aspal harus diperiksa dan diuji sesuai dengan Pasal 6.1.3.(6) dari Spesifikasi ini sebagai berikut :

i) Sebelum dimulainya pekerjaan penyemprotan;

ii) Setiap 6 bulan atau setiap penyemprotan bahan aspal sebanyak 150.000 liter, dipilih yang mana lebih dulu tercapai;

iii) Bilamana distributor mengalami kerusakan atau modifikasi, perlu diadakan pemeriksaan ulang terhadap distributor tersebut.

e) Semua jenis pengujian dan analisa saringan agregat tercantum dalam tabel Pasal 6.2.2.(1).(c), (d) dan (e) dari Spesifikasi ini harus dilakukan pada setiap tumpukan persediaan bahan sebelum setiap bahan tersebut dipakai. Minimum

satu contoh harus diambil dan diuji untuk setiap 75 meter kubik agregat di dalam tumpukan persediaan bahan.

f) Catatan harian yang terinci dari setiap pekerjaan pelaburan permukaan, termasuk pemakaian aspal pada setiap lintasan penyemprotan dan takaran pemakaian yang dicapai, harus dibuat dalam formulir standar Lembar 1.11 seperti yang ditunjukkan dalam Gambar.

6.2.7 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Bahan Aspal untuk Pembayaran

a) Bahan aspal harus diukur untuk pembayaran dalam satuan liter sebagai volume nominal yang telah terpakai dan telah diterima pada setiap lintasan penyemprotan atau penyemprotan secara manual, dikoreksi terhadap pemuaian akibat temperatur dengan volume yang setara pada suhu 15 ºC.

b) Volume nominal harus didefinisikan sebagai luas permukaan yang telah disemprot dengan aspal, diukur sesuai dengan Pasal 6.2.5.(3).(g) dan Pasal 6.2.5.(3).(h) dari Spesifikasi ini, dikalikan takaran pemakaian nominal aspal. Untuk pembayaran, takaran pemakaian nominal aspal untuk setiap lintasan penyemprotan atau penyemprotan secara manual, harus diambil yang lebih kecil dari ketentuan di bawah ini:

i) Takaran pemakaian yang telah diperintahkan Direksi Pekerjaan, ditambah toleransi yang diperkenankan dalam Pasal 6.2.5.(3).(i) dari Spesifikasi ini.

ii) Takaran rata-rata pemakaian yang telah disemprot dan diukur sesuai dengan Pasal 6.2.5.(3).(f) sampai 6.2.5.(3).(i) dari Spesifikasi ini.

2) Pengukuran Agregat BURTU untuk Pembayaran

Agregat BURTU yang diukur untuk pembayaran harus dalam satuan meter persegi permukaan jalan yang telah diberi BURTU, dan telah selesai dan diterima sesuai Spesifikasi ini dan Gambar dalam Dokumen Kontrak.

3) Pengukuran Agregat BURDA untuk Pembayaran

Agregat BURDA yang diukur untuk pembayaran harus dalam satuan meter persegi permukaan jalan yang telah diberi BURDA dan telah selesai dan diterima sesuai Spesifikasi ini dan Gambar dalam Dokumen Kontrak.

4) Pengukuran dari Perbaikan Pekerjaan

Bila perbaikan pekerjaan pelaburan yang tidak memenuhi ketentuan telah dilaksanakan sesuai perintah Direksi Pekerjaan menurut Pasal 6.2.1.(5) di atas maka kuantitas yang diukur untuk pembayaran haruslah merupakan pekerjaan yang seharusnya dibayar jika pekerjaan yang semula diterima. Tidak ada pembayaran tambahan untuk suatu pekerjaan tambahan atau kuantitas tambahan atau pengujian ulang karena pekerjaan perbaikan tersebut.

5) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang sebagaimana ditentukan di atas harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang telah tercantum dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran itu harus merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan dan penghamparan seluruh bahan, termasuk seluruh pekerja, peralatan, perlengkapan, dan biaya tidak terduga yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan seperti diuraikan dalam Spesifikasi ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
6.2.(1)	Agregat Penutup BURTU	Meter Persegi
6.2.(2)	Agregat Penutup BURDA	Meter Persegi
6.2.(3)	Bahan Aspal untuk Pekerjaan Pelaburan	Liter

SEKSI 6.3

CAMPURAN BERASPAL PANAS

6.3.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini mencakup pengadaan lapisan padat yang awet berupa lapis perata, lapis pondasi atau lapis aus campuran aspal yang terdiri dari agregat dan bahan aspal yang dicampur secara panas di pusat instalasi pencampuran, serta menghampar dan memadatkan campuran tersebut di atas pondasi atau permukaan jalan yang telah disiapkan sesuai dengan Spesifikasi ini dan memenuhi garis, ketinggian dan potongan memanjang yang ditunjukkan dalam Gambar Rencana.

Semua campuran dirancang dalam Spesifikasi ini untuk menjamin bahwa asumsi rancangan yang berkenaan dengan kadar aspal, rongga udara, stabilitas, kelenturan dan keawetan sesuai dengan lalu-lintas rencana.

2) Jenis Campuran Aspal

Jenis campuran dan ketebalan lapisan harus seperti yang ditentukan pada Gambar Rencana.

a) Latasir (Sand Sheet) Kelas A dan B

Campuran-campuran ini ditujukan untuk jalan dengan lalu lintas ringan, khususnya pada daerah dimana agregat kasar sulit diperoleh. Pemilihan Kelas A atau B terutama tergantung pada tebal nominal minimum. Campuran Latasir biasanya memerlukan penambahan filler agar memenuhi kebutuhan sifat-sifat yang disyaratkan.

b) Lataston (HRS)

Lataston terdiri dari dua macam campuran, Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base) dan Lataston Lapis Permukaan (HRS-Wearing Course) dan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm. Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base) mempunyai proporsi fraksi agregat kasar lebih besar daripada Lataston Lapis Permukaan (HRS - Wearing Course).

Untuk mendapatkan hasil yang memuaskan, maka campuran harus dirancang sampai memenuhi semua ketentuan yang diberikan dalam Spesifikasi. Dua kunci utama adalah :

i) Gradasi yang benar-benar senjang. Agar diperoleh gradasi senjang, maka hampir selalu dilakukan pencampuran pasir halus dengan agregat pecah mesin. Bilamana pasir (alam) halus tidak tersedia untuk memperoleh gradasi senjang maka campuran Laston bisa digunakan.

ii) Sisa rongga udara pada kepadatan membal (refusal density) harus memenuhi ketentuan yang ditunjukkan dalam Spesifikasi ini.

c) Laston (AC)

Laston (AC) terdiri dari tiga macam campuran, Laston Lapis Aus (AC-WC), Laston Lapis Pengikat (AC-BC) dan Laston Lapis Pondasi (AC-Base) dan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm, 25,4 mm, 37,5 mm. Setiap jenis campuran AC yang menggunakan bahan Aspal Polimer atau Aspal dimodifikasi dengan Aspal Alam atau Aspal Multigrade disebut masing-masing sebagai AC-WC Modified, AC-BC Modified, dan AC-Base Modified.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini.

a)	Pemeliharaan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d)	Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat	:	Seksi 6.1

4) Tebal Lapisan dan Toleransi

a) Tebal setiap lapisan campuran aspal harus dipantau dengan benda uji "inti" (core) perkerasan yang diambil oleh Kontraktor di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan. Jarak dan lokasi pengambilan benda uji inti harus sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan tetapi paling sedikit harus diambil dua buah dalam arah melintang dari masing-masing penampang lajur yang diperiksa. Jarak memanjang dari penampang melintang yang diperiksa tidak lebih dari 200 m dan harus sedemikian rupa hingga jumlah total benda uji inti yang diambil dalam setiap ruas yang diukur untuk pembayaran tidak kurang dari 6 (enam).

Toleransi tebal lapisan ditunjukkan pada Tabel 6.3.1(1). Bilamana tebal lapisan tidak memenuhi persyaratan toleransi maka Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan pengambilan benda uji inti tambahan pada lokasi yang tidak memenuhi syarat ketebalan sebelum pembongkaran dan pelapisan kembali.

b) Tebal aktual campuran aspal yang dihampar di setiap ruas dari pekerjaan, didefinisikan sebagai tebal rata-rata dari semua benda uji inti yang diambil dari ruas tersebut.

c) Tebal aktual campuran aspal yang dihampar, sebagaimana ditetapkan dalam Pasal 6.3.1.(4).(b) di atas, harus sama atau lebih besar dari tebal nominal rancangan pada Tabel 6.3.1.(1). khusus untuk lapis aus harus sama dengan atau lebih besar dari tebal nominal rancangan yang ditentukan dalam Gambar Rencana.

d) Bilamana campuran aspal yang dihampar lebih dari satu lapis, seluruh tebal campuran aspal tidak boleh kurang dari toleransi masing-masing yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.1(1) dan tebal nominal rancangan yang disyaratkan dalam Gambar Rencana.

Tabel 6.3.1.(1) Tebal Nominal rancangan Campuran Aspal dan Toleransi

Jenis Campuran		Simbol	Tebal Nominal Minimum (cm)	Toleransi Tebal (mm)
Latasir Kelas A		SS-A	1,5	±2,0
Latasir Kelas B		SS-B	2,0	
Lataston	Lapis Aus	HRS-WC	3,0	±3,0
	Lapis Pondasi	HRS-Base	3,5	
Laston	Lapis Aus	AC-WC	4,0	±3,0
	Lapis Antara	AC-BC	5,0	±4,0
	Lapis Pondasi	AC-Base	6,0	±5,0

e) Untuk semua jenis campuran, berat aktual campuran aspal yang dihampar harus dipantau dengan menimbang setiap muatan truk yang meninggalkan pusat instalasi pencampur aspal. Untuk setiap ruas pekerjaan yang diukur untuk pembayaran, bilamana berat aktual bahan terhampar yang dihitung dari timbangan adalah kurang ataupun lebih lima persen dari berat yang dihitung dari ketebalan rata-rata dan kepadatan rata-rata benda uji inti (core), maka Direksi Pekerjaan harus mengambil tindakan untuk menyelidiki sebab terjadinya selisih berat ini sebelum menyetujui pembayaran bahan yang telah dihampar. Investigasi oleh Direksi Pekerjaan dapat meliputi, tetapi tidak terbatas pada hal-hal berikut ini :

i) Memerintahkan Kontraktor untuk lebih sering mengambil atau lebih banyak mengambil atau mencari lokasi lain benda uji inti (core);

ii) Memeriksa peneraan dan ketepatan timbangan serta peralatan dan prosedur pengujian di laboratorium

iii) Memperoleh hasil pengujian laboratorium yang independen dan pemeriksaan kepadatan campuran aspal yang dicapai di lapangan.

iv) Menetapkan suatu sistem perhitungan dan pencatatan truk secara terinci.

Biaya untuk setiap penambahan atau meningkatnya frekwensi pengambilan benda uji inti (core), untuk survei geometrik tambahan ataupun pengujian laboratorium, untuk pencatatan muatan truk, ataupun tindakan lainnya yang dianggap perlu oleh Direksi Pekerjaan untuk mencari penyebab dilampauinya toleransi berat harus ditanggung oleh Kontraktor sendiri.

f) Perbedaan kerataan permukaan campuran lapis aus (HRS-WC dan AC-WC) yang telah selesai dikerjakan, harus memenuhi berikut ini :

i) Kerataan Melintang

Bilamana diukur dengan mistar lurus sepanjang 3 m yang diletakkan tepat di atas permukaan jalan tidak boleh melampaui 5 mm untuk lapis aus dan lapis antara atau 10 mm untuk lapis pondasi. Perbedaan setiap dua titik pada setiap penampang melintang tidak boleh melampaui 5 mm dari elevasi yang dihitung dari penampang melintang yang ditunjukkan dalam Gambar Rencana.

ii) Kerataan Memanjang

Setiap ketidakrataan individu bila diukur dengan mistar lurus sepanjang 3 m yang diletakkan sejajar dengan sumbu jalan tidak boleh melampaui 5 mm.

g) Bilamana campuran aspal digunakan sebagai lapis perata sekaligus sebagai lapis perkuatan (strengthening) maka tebal lapisan tidak boleh melebihi 2,5 kali tebal nominal yang diberikan dalam Tabel 6.3.1.(1)

5) Standar Rujukan

SNI 03-2417-1991	:	Metoda Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles
SNI 03-4142-1996	:	Metoda Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No. 200 (0,075 Mm)
SNI 03-1968-1990	:	Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus Dan Kasar
SNI 03-4428-1997	:	Metode Pengujian Agregat Halus Atau Pasir Yang Mengandung Bahan Plastis Dengan Cara Setara Pasir
SNI 03-4141-1996	:	Metode Pengujian Gumpalan Lempung Dan Butir-Butir Mudah Pecah Dalam Agregat
SNI 03-1969-1990	:	Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar
SNI 03-1970-1990	:	Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus
SNI-06-2439-1991	:	Metode Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal
		Pensylvania DoT Test Method, No.621 Determining the Percentage of Crushed Fragments in Gravel.
ASTM D4791	:	Standard Test *Method for Flat or Elonngated Particles in Coarse Aggregate.*
SNI 06-2456-1991	:	Metoda Pengujian Penetrasi Bahan-bahan Bitumen
SNI 06-2434-1991	:	Metoda Pengujian Titik Lembek Aspal dan Ter
SNI 06-2432-1991	:	Metode Pengujian Daktilitas Bahan-bahan Aspal
SNI 06-2433-1991	:	Metoda Pengujian Titik nyala dan Titik Bakar dengan alat Cleveland Open Cup
SNI 06-2441-1991	:	Metoda Pengujian Berat Jenis Aspal Padat
SNI 06-2440-1991	:	Metoda Pengujian Kehilangan berat Minyak dan Aspal dengan Cara A
SNI 06-2490-1991	:	Metoda Pengujian Kadar air Aspal dan Bahan yang mengandung Aspal
SNI 03-3426-1994	:	Survai Kerataan Permukaan Perkerasan Jalan Dengan Alat Ukur NAASRA

SNI 03-4797-1998	:	Metode Pengujian Pemulihan Aspal Dengan Alat Penguap Putar
SNI 06-6890-2002	:	Tata Cara Pengambilan Contoh Aspal
SNI 03-3640-1994	:	Metode Pengujian Kadar Aspal Dengan Cara Ekstraksi Menggunakan Alat Soklet
SNI 03-6894-2002	:	Metode Pengujian Kadar Aspal Dan Campuran Beraspal Cara Sentrifius
SNI 03-6411-2000	:	Temperatur Pencampuran Dan Pemadatan
SNI-06-2489-1991	:	Pengujian Campuran Beraspal Dengan Alat Marshall
AASHTO T44-90	:	Solubility of Bituminous Materials
AASHTO T166-1988	:	*Bulk spesific gravity of compacted bituminous mixes*
AASHTO T168-82	:	*Sampling for bituminous paving mixture*
AASHTO T209-1990	:	Maximum Spesific Gravity Of Bituminous Paving Mixtures
AASHTO T245 – 90	:	Resistance to Plastic Flow of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus
AASHTO T165 – 86	:	Effect of Water on Cohesion of Compacted Bituminous Paving Mixtures.
AASHTO M17 – 77	:	Mineral Filler for Bituminous Paving Mixtures.
AASHTO M29 – 90	:	Fine Aggregate for Bituminous Paving Mixtures.
AASHTO TP-33	:	Test Method for Uncompacted Voids Content of Fine Aggregate (as influenced by Particle Shape, Surface Texture and Grading)
AASHTO T283-89	:	Resistance of Compacted Bituminous Mixture to Moisture Induced Damaged
AASHTO T301-95	:	Elastic Recovery Test Of Bituminous Materials By Means Of A Ductilometer
ASTM E 102-93	:	Saybolt Furol Viscosity of Asphaltic Materials at High Temperature
ASTM C-1252-1993	:	*Uncompacted void content of fine aggregate (as influenced by particle shape, surface texture, and grading)*
ASTM D5581	:	*Marshall Prosedure Test for Large Stone Asphalt.*
		BS 598 Part 104 (1989) The Compaction Procedure Used in the Percentage Refusal Density Test.

6) Pengajuan Kesiapan Kerja

Sebelum dan selama pekerjaan, Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan :

a) Contoh dari seluruh bahan yang disetujui untuk digunakan, yang disimpan oleh Direksi Pekerjaan selama periode Kontrak untuk keperluan rujukan;

b) Setiap bahan aspal yang diusulkan Kontraktor untuk digunakan, berikut keterangan asal sumbernya bersama dengan data pengujian sifat-sifatnya, baik sebelum maupun sesudah Pengujian Penurunan.

c) Laporan tertulis yang menjelaskan sifat-sifat hasil pengujian dari seluruh bahan, seperti disyaratkan dalam Pasal 6.3.2;

d) Laporan tertulis setiap pemasokan aspal beserta sifat-sifat bahan seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.2.(6);

e) Rumus Perbandingan Campuran dan data pengujian yang mendukungnya; seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.3, dalam bentuk laporan tertulis;

f) Pengukuran pengujian permukaan seperti disyaratkan dalam Pasal 6.3.7.(1) dalam bentuk laporan tertulis;

g) Laporan tertulis mengenai kepadatan dari campuran yang dihampar, seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.7.(2);

h) Data pengujian laboratorium dan lapangan seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.7.(4) untuk pengendalian harian terhadap takaran campuran dan mutu campuran, dalam bentuk laporan tertulis;

i) Catatan harian dari seluruh muatan truk yang ditimbang di alat penimbang, seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.7.(5);

j) Catatan tertulis mengenai pengukuran tebal lapisan dan dimensi perkerasan seperti yang disyaratkan dalam Pasal 6.3.8;

k) Hasil pemeriksaan kelaikan peralatan laboratorium dan pelaksanaan yang ditunjukkan dengan sertifikat, contoh: AMP, Finisher, Pemadat, Alat Uji Marshall dll.

7) Kondisi Cuaca Yang Dijinkan Untuk Bekerja

Campuran hanya bisa dihampar bila permukaan yang telah disiapkan keadaan kering dan diperkirakan tidak akan turun hujan.

8) Perbaikan Pada Campuran Aspal Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Lokasi dengan tebal atau kepadatan atau kerataan yang kurang dari yang disyaratkan, juga lokasi yang tidak memenuhi ketentuan dalam segi lainnya, tidak akan dibayar sampai diperbaiki oleh Kontraktor seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Perbaikan dapat meliputi pembongkaran dan penggantian, penambahan lapisan "Campuran Aspal" dan/atau tindakan lain yang dianggap perlu oleh Direksi Pekerjaan.

Bila perbaikan telah diperintahkan maka jumlah volume yang diukur untuk pembayaran haruslah volume yang seharusnya dibayar bila pekerjaan aslinya dapat diterima. Tidak ada waktu dan atau pembayaran tambahan yang akan dilakukan untuk pekerjaan atau volume tambahan yang diperlukan untuk perbaikan.

9) Pengembalian Bentuk Pekerjaan Setelah Pengujian

Seluruh lubang uji yang dibuat dengan mengambil benda uji inti (core) atau lainnya harus segera ditutup kembali dengan bahan campuran aspal oleh Kontraktor dan dipadatkan hingga kepadatan serta kerataan permukaan sesuai dengan toleransi yang diperkenankan dalam Seksi ini.

10) **Lapisan Perata**

Atas persetujuan Direksi Pekerjaan, maka setiap jenis campuran dapat digunakan sebagai lapisan perata. Semua ketentuan dari Spesifikasi ini harus berlaku kecuali :

Bahan harus disebut HRS-WC(L), HRS-Base(L), AC-WC(L), AC-BC(L) atau AC-Base(L) dsb.

6.3.2 BAHAN

1) Agregat - Umum

a) Agregat yang akan digunakan dalam pekerjaan harus sedemikian rupa agar campuran aspal, yang proporsinya dibuat sesuai dengan rumus perbandingan campuran (lihat Pasal 6.3.3), memenuhi semua ketentuan yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.3(1a) sampai dengan Tabel 6.3.3(1d).

b) Agregat tidak boleh digunakan sebelum disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan. Bahan harus ditumpuk sesuai dengan ketentuan dalam Seksi 1.11 dari Spesifikasi ini.

c) Sebelum memulai pekerjaan Kontraktor harus sudah menumpuk setiap fraksi agregat pecah dan pasir untuk campuran aspal, paling sedikit untuk kebutuhan satu bulan dan selanjutnya tumpukan persediaan harus dipertahankan paling sedikit untuk kebutuhan campuran aspal satu bulan berikutnya

d) Dalam pemilihan sumber agregat, Kontraktor dianggap sudah memperhitung-kan penyerapan aspal oleh agregat. Variasi kadar aspal akibat tingkat penyerapan aspal yang berbeda, tidak dapat diterima sebagai alasan untuk negosiasi kembali harga satuan dari Campuran Aspal.

e) Penyerapan air oleh agregat maksimum 3 %.

f) Berat jenis (spesific gravity) agregat kasar dan halus tidak boleh berbeda lebih dari 0,2.

2) Agregat Kasar

a) Fraksi agregat kasar untuk rancangan campuran adalah yang tertahan ayakan No.8 (2,36 mm) yang dilakukan secara basah dan harus bersih, keras, awet dan bebas dari lempung atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya dan memenuhi ketentuan yang diberikan dalam Tabel 6.3.2.(1).

b) Fraksi agregat kasar harus dari batu pecah dan disiapkan dalam ukuran nominal sesuai dengan jenis campuran yang direncanakan. Ukuran maksimum (maximum size) agregat adalah satu ayakan yang lebih besar dari ukuran nominal maksimum (nominal maximum size). Ukuran nominal maksimum adalah satu ayakan yang lebih kecil dari ayakan pertama (teratas) dengan bahan tertahan kurang dari 10 %.

c) Agregat kasar harus mempunyai angularitas seperti yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.2.(1). Angularitas agregat kasar didefinisikan sebagai persen terhadap berat agregat yang lebih besar dari 4,75 mm dengan muka bidang pecah satu atau lebih. (Pennsylvania DoT's Test Method No.621 dalam Lampiran 6.3.B).

d) Agregat kasar untuk Latasir kelas A dan B boleh dari kerikil yang bersih.

Tabel 6.3.2.(1) Ketentuan Agregat Kasar

Pengujian	Standar	Nilai
Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan natrium dan magnesium sulfat	SNI 03-3407-1994	Maks.12 %
Abrasi dengan mesin Los Angeles	SNI 03-2417-1991	Maks. 40 %
Kelekatan agregat terhadap aspal	SNI 03-2439-1991	Min. 95 %
Angularitas	SNI 03-6877-2002	95/90(*)
Partikel Pipih dan Lonjong(**)	ASTM D-4791	Maks. 10 %
Material lolos Saringan No.200	SNI 03-4142-1996	Maks. 1 %

Catatan :
(*) 95/90 menunjukkan bahwa 95% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah satu atau lebih dan 90% agregat kasar mmepunyai muka bidang pecah dua atau lebih.
(**) Pengujian dengan perbandingan lengan alat uji terhadap poros 1 : 5.

e) Fraksi agregat kasar harus ditumpuk terpisah dan harus dipasok ke instalasi pencampur aspal dengan menggunakan pemasok penampung dingin (cold bin feeds) sedemikian rupa sehingga gradasi gabungan agregat dapat dikendalikan dengan baik.

f) Batas-batas yang ditentukan dalam Tabel 6.3.2.(1) untuk partikel kepipihan dan kelonjongan dapat dinaikkan oleh Direksi Pekerjaan bilamana agregat tersebut memenuhi semua ketentuan lainnya dan semua upaya yang dapat dipertanggungjawabkan telah dilakukan untuk memperoleh bentuk partikel agregat yang baik.

3) Agregat Halus

a) Agregat halus dari sumber bahan manapun, harus terdiri dari pasir atau hasil pengayakan batu pecah dan terdiri dari bahan yang lolos ayakan No.8 (2,36 mm).

b) Fraksi agregat halus pecah mesin dan pasir harus ditempatkan terpisah dari agregat kasar.

c) Pasir dapat digunakan dalam campuran aspal. Persentase maksimum yang disarankan untuk Laston (AC) adalah 15%.

d) Agregat halus harus merupakan bahan yang bersih, keras, bebas dari lempung, atau bahan yang tidak dikehendaki lainnya. Batu pecah halus harus diperoleh dari batu yang memenuhi ketentuan mutu dalam Pasal 6.3.2.(1). Agar dapat memenuhi ketentuan Pasal ini batu pecah halus harus diproduksi dari batu yang bersih. Bahan halus dari pemasok pemecah batu (crusher feed) harus diayak dan ditempatkan tersendiri sebagai bahan yang tak terpakai (kulit batu) sebelum proses pemecahan kedua (secondary crushing).

e) Agregat pecah halus dan pasir harus ditumpuk terpisah dan harus dipasok ke instalasi pencampur aspal dengan menggunakan pemasok penampung dingin (cold bin feeds) yang terpisah sedemikian rupa sehingga rasio agregat pecah halus dan pasir dapat dikontrol dengan baik.

f) Agregat halus harus memenuhi ketentuan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6.3.2.(2).

Tabel 6.3.2.(2) Ketentuan Agregat Halus

Pengujian	Standar	Nilai
Nilai Setara Pasir	SNI 03-4428-1997	Min. 50 %
Material Lolos Saringan No. 200	SNI 03-4428-1997	Maks. 8 %
Angularitas	SNI 03-6877-2002	Min 45

4) Bahan Pengisi (Filler) Untuk Campuran Aspal

a) Bahan pengisi yang ditambahkan terdiri atas debu batu kapur (limestone dust), semen portland, abu terbang, abu tanur semen atau bahan non plastis lainnya dari sumber yang disetujui oleh Direksi Pekerjaaan. Bahan tersebut harus bebas dari bahan yang tidak dikehendaki.

b) Bahan pengisi yang ditambahkan harus kering dan bebas dari gumpalan-gumpalan dan bila diuji dengan pengayakan sesuai SK SNI M-02-1994-03 harus mengandung bahan yang lolos ayakan No.200 (75 micron) tidak kurang dari 75 % terhadap beratnya.

c) Bilamana kapur tidak terhidrasi atau terhidrasi sebagian, digunakan sebagai bahan pengisi yang ditambahkan maka proporsi maksimum yang diijinkan adalah 1,0 % dari berat total campuran aspal.

5) Gradasi Agregat Gabungan

Gradasi agregat gabungan untuk campuran aspal, ditunjukkan dalam persen terhadap berat agregat, harus memenuhi batas-batas dan harus berada di luar Daerah Larangan (Restriction Zone) yang diberikan dalam Tabel 6.3.2.(3). Gradasi agregat gabungan harus mempunyai jarak terhadap batas-batas toleransi yang diberikan dalam Tabel 6.3.2.(3) dan terletak di luar Daerah Larangan.

Tabel 6.3.2.(3) : Gradasi Agregat Untuk Campuran Aspal

Ukuran ayakan		% Berat Yang Lolos						
		Latasir (SS)		Lataston (HRS)		LASTON (AC)		
ASTM	(mm)	Kelas A	Kelas B	WC	Base	WC	BC	Base
1½"	37,5							100
1"	25						100	90 - 100
¾"	19	100	100	100	100	100	90 - 100	Maks.90
½"	12,5			90 - 100	90 - 100	90 - 100	Maks.90	
3/8"	9,5	90 - 100		75 - 85	65 - 100	Maks.90		
No.8	2,36		75 - 100	50 - 72[1]	35 - 55[1]	28 - 58	23 - 39	19 - 45
No.16	1,18							
No.30	0,600			35 - 60	15 - 35			
No.200	0,075	10 - 15	8 - 13	6 - 12	2 - 9	4 - 10	4 - 8	3 - 7
						DAERAH LARANGAN		
No.4	4,75					-	-	39,5
No.8	2,36					39,1	34,6	26,8 - 30,8
No.16	1,18					25,6 - 31,6	22,3 - 28,3	18,1 - 24,1
No.30	0,600					19,1 - 23,1	16,7 - 20,7	13,6 - 17,6
No.50	0,300					15,5	13,7	11,4

Catatan :

1. Untuk HRS-WC dan HRS-Base, paling sedikit 80 % agregat lolos ayakan No.8 (2,36 mm) harus juga loloas ayakan No.30 (0,600 mm). Lihat contoh batas-batas "bahan bergradasi senjang" yang lolos ayakan No.8 (2,36 mm) dan tertahan ayakan No.30 (0,600 mm) dalam Tabel 6.3.2.(4).

2. Untuk AC, digunakan titik kontrol gradasi agregat, berfungsi sebagai batas-batas rentang utama yang harus ditempati oleh gradasi-gradasi tersebut. Batas-batas gradasi ditentukan pada ayakan ukuran nominal maksimum, ayakan menengah (2,36 mm) dan ayakan terkecil (0,075 mm).

Tabel 6.3.2.(4) : Contoh Batas-batas "Bahan bergradasi senjang"

% lolos No.8	40	50	60	70
% lolos No.30	Paling sedikit 32	Paling sedikit 40	Paling sedikit 48	Paling sedikit 56

6) Bahan Aspal Untuk Campuran Beraspal

a) Bahan aspal yang dapat digunakan terdiri atas jenis Aspal Keras Pen 60, Aspal Polimer, Aspal dimodifikasi dengan Asbuton dan Aspal Multigrade yang memenuhi persyaratan pada Tabel 6.3.2.(5), Tabel 6.3.2.(6), Tabel 6.3.2.(7) dan Tabel 6.3.2.(8), dan campuran yang dihasilkan memenuhi ketentuan campuran beraspal yang diberikan pada salah satu Tabel 6.3.3(1a) sampai dengan Tabel 6.3.3(1d) sesuai dengan jenis campuran yang ditetapkan dalam Gambar Rencana atau petunjuk Direksi Teknik.
Pengambilan contoh bahan aspal harus dilaksanakan sesuai dengan SNI 06-6890-2002. Pengambilan contoh bahan aspal dari tiap truk tangki harus dilaksanakan pada bagian atas, tengah dan bawah. Contoh pertama yang diambil harus langsung diuji di laboratorium lapangan untuk memperoleh nilai penetrasi dan titik lembek. Bahan aspal di dalam truk tangki tidak boleh

dialirkan ke dalam tangki penyimpan sebelum hasil pengujian contoh pertama tersebut memenuhi ketentuan dari Spesifikasi ini. Bilamana hasil pengujian contoh pertama tersebut lolos pengujian, tidak berarti bahan aspal dari truk tangki yang bersangkutan diterima secara final kecuali bahan aspal dari contoh yang mewakili telah memenuhi semua sifat-sifat bahan aspal yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini

Tabel 6.3.2.(5) Persyaratan Aspal Keras Pen 60

No.	Jenis Pengujian	Metode	Persyaratan
1.	Penetrasi, 25 °C, 100 gr, 5 detik; 0,1 mm	SNI 06-2456-1991	60 – 79
2.	Titik Lembek; °C	SNI 06-2434-1991	48 – 58
3.	Titik Nyala; °C	SNI 06-2433-1991	Min. 200
4.	Daktilitas, 25 °C; cm	SNI 06-2432-1991	Min. 100
5.	Berat jenis	SNI 06-2441-1991	Min. 1,0
6.	Kelarutan dalam Trichlor Ethylen; % berat	SNI 06-2438-1991	Min. 99
7.	Penurunan Berat (dengan TFOT); % berat	SNI 06-2440-1991	Max. 0,8
8.	Penetrasi setelah penurunan berat; % asli	SNI 06-2456-1991	Min. 54
9.	Daktilitas setelah penurunan berat; % asli	SNI 06-2432-1991	Min. 50
10.	Uji bintik (spot Tes) - Standar Naptha - Naptha Xylene - Hephtane Xylene	AASHTO T. 102	Negatif

Catatan : Penggunaan pengujian spot tes adalah pilihan (optional).
Apabila disyaratkan direksi dapat menentukan pelarut yang akan digunakan, naptha, naptha xylene atau heptane xylane.

Tabel 6.3.2.(6) Persyaratan Aspal Polimer

No.	Jenis Pengujian	Metode	Persyaratan
1.	Penetrasi, 25 °C, 100 gr, 5 detik; 0,1 mm	SNI 06-2456-1991	50 – 80
2.	Titik Lembek; °C	SNI 06-2434-1991	Min. 54
3.	Titik Nyala; °C	SNI 06-2433-1991	Min. 225
4.	Daktilitas, 25 °C; cm	SNI 06-2432-1991	Min. 50
5.	Berat jenis	SNI 06-2441-1991	Min. 1,0
6.	Kekentalan pada 135: cSt	SNI 06-6721-2002	300-2000
7.	Stabilitas Penyimpanan pada 163 °C selama 48 jam - Perbedaan Titik Lembek; °C	SNI 06-2434-1991	Maks. 2
8.	Kelarutan dalam Trichlor Ethylen; % berat	SNI 06-2438-1991	Min. 99
9.	Penurunan Berat (dengan TFOT); berat	SNI 06-2440-1991	Max. 1,0
10	Pebedaan Penetrasi setelah TFOT; % asli	SNI 06-2456-1991	***Maks. 40***
11	Perbedaan Titik Lembek setelah TFOT; % asli	SNI 06-2434-1991	Maks. 6,5
12	Elastic recovery pada 25 °C; %		***Min. 30***

Tabel 6.3.2.(7) Persyaratan Aspal Dimodifikasi Dengan Aspal Alam

No.	Jenis Pengujian	Metode	Persyaratan
1.	Penetrasi, 25 °C, 100 gr, 5 detik; 0,1 mm	SNI 06-2456-1991	40 – 55
2.	Titik Lembek; °C	SNI 06-2434-1991	Min. 55
3.	Titik Nyala; °C	SNI 06-2433-1991	Min. 225
4.	Daktilitas, 25 °C; cm	SNI 06-2432-1991	Min. 50
5.	Berat jenis	SNI 06-2441-1991	Min. 1,0
6.	Kelarutan dalam Trichlor Ethylen; % berat	SNI 06-2438-1991	Min. 90
7.	Penurunan Berat (dengan TFOT); % berat	SNI 06-2440-1991	Max. 2
8.	Penetrasi setelah kehilangan berat; % asli	SNI 06-2456-1991	Min. 55
9.	Daktilitas setelah TFOT; % asli	SNI 06-2432-1991	Min. 50
10	Mineral Lolos Saringan No. 100; % *	SNI 03-19681990	Min.90

Catatan : * Hasil Ekstraksi

Tabel 6.3.2.(8) Persyaratan Aspal Multigrade

No.	Jenis Pengujian	Metode	Persyaratan
1.	Penetrasi, 25 °C, 100 gr, 5 detik; 0,1 mm	SNI 06-2456-1991	50 – 70
2.	Titik Lembek; °C	SNI 06-2434-1991	Min 55
3.	Titik Nyala; °C	SNI 06-2433-1991	Min. 225
4.	Daktilitas, 25 °C; cm	SNI 06-2432-1991	Min. 100
5.	Berat jenis	SNI 06-2441-1991	Min. 1,0
6.	Kelarutan dalam Trichlor Ethylen; % berat	SNI 06-2438-1991	Min. 99
7.	Penurunan Berat (dengan TFOT); % berat	SNI 06-2440-1991	Max. 0,8
8.	Penetrasi setelah penurunan berat; % asli	SNI 06-2456-1991	Min. 60
9.	Daktilitas setelah penurunan berat; % asli	SNI 06-2432-1991	Min. 50

b) Bahan aspal harus diekstraksi dari benda uji sesuai dengan cara SNI 03-6894-2002. Setelah konsentrasi larutan aspal yang terekstraksi mencapai 200 mm, partikel mineral yang terkandung harus dipindahkan ke dalam suatu sentrifugal. Pemindahan ini dianggap memenuhi bilamana kadar abu dalam bahan aspal yang diperoleh kembali tidak melebihi 1 % (dengan pengapian). Bahan aspal harus diperoleh kembali dari larutan sesuai dengan prosedur SNI 03-4797-1988.

7) Bahan Aditif

a) Bahan aditif untuk aspal

Aditif kelekatan dan anti pengelupasan harus ditambahkan kedalam bahan aspal bilamana diperintahkan dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Jenis aditif yang digunakan haruslah yang disetujui Direksi Pekerjaan dan persentase aditif yang diperlukan harus dicampur ke dalam bahan aspal serta waktu pencampurannya harus sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya.

b) Bahan aditif untuk campuran

Aditif yang digunakan untuk meningkatkan mutu campuran harus ditambahkan kedalam campuran beraspal bilamana diperintahkan dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Jenis aditif yang dapat digunakan adalah salah satu tipe Aspal Alam butir yang memenuhi ketentuan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6.3.2.(9) dan harus yang disetujui Direksi Pekerjaan. Takaran pemakaian aditif, metoda kerja proses pencampuran (di pugmill) serta waktu pencampurannya harus sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya.

Tabel 6.3.2.(9). Ketentuan Aspal Alam Butir

Sifat-sifat Asbuton	Metoda Pengujian	Tipe 5/20	Tipe 20/25
Kadar aspal; %	SNI 03-3640-1994	18 - 22	23 - 27
Ukuran butir maksimum; mm	SNI 03-1968-1990	1,18	1,18
Kadar air; %	SNI 06-2490-1991	Mak 2	Mak 2
Penetrasi aspal aspal alam pada 25 ^{o}C, 100 g, 5 detik; 0,1 mm	SNI 06-2456-1991	$\leq$ 10	19 – 22

Keterangan :
1. Aspal Alam butir Tipe 5/20 : Kelas penetrasi 5 (0,1 mm) dan kelas kadar bitumen 20 %.
2. Aspal Alam butir Tipe 20/25 : Kelas penetrasi 20 (0,1 mm) dan kelas kadar bitumen 25 %.

8) Sumber Pasokan

Persetujuan sumber pemasokan agregat, aspal dan bahan pengisi (filler) harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjan sebelum pengiriman bahan. Setiap jenis bahan harus diserahkan, seperti yang diperintahkan Direksi Pekerjaan, paling sedikit 60 hari sebelum usulan dimulainya pekerjaan pengaspalan.

6.3.3 CAMPURAN

1) Komposisi Umum Campuran

Campuran beraspal terdiri dari agregat dan aspal. Filler dan atau bahan aditif yang ditambahkan bilamana diperlukan untuk menjamin sifat-sifat campuran memenuhi ketentuan yang disyaratkan Tabel 6.3.3.(1).

2) Kadar Aspal dalam Campuran

Persentase aspal yang aktual ditambahkan ke dalam campuran akan bergantung pada penyerapan agregat yang digunakan.

3) Prosedur Rancangan Campuran

a) Sebelum diperkenankan untuk menghampar setiap campuran aspal dalam Pekerjaan, Kontraktor disyaratkan untuk menunjukkan semua usulan metoda kerja, agregat, aspal, dan campuran yang memadai dengan membuat dan menguji campuran percobaan di laboratorium dan juga dengan penghamparan campuran percobaan yang dibuat di instalasi pencampur aspal.

b) Pengujian yang diperlukan meliputi analisa saringan, berat jenis dan penyerapan air untuk semua agregat yang digunakan. Juga semua pengujian sifat-sifat agregat yang diminta oleh Direksi Pekerjaan. Pengujian pada campuran aspal percobaan akan meliputi penentuan Berat Jenis Maksimum campuran aspal (AASHTO T209-90), pengujian sifat-sifat Marshall (SNI 06-2489-1990) dan Kepadatan Membal (Refusal Density) campuran rancangan (BS 598 Part 104 - 1989).

c) Contoh agregat diambil dari penampung panas (hot bin) untuk pencampur jenis takaran berat (weight batching plant) maupun pencampur dengan pemasok menerus (continous feed plant) yang mempunyai penampung panas Untuk pencampur dengan pemasok menerus yang tidak mempunyai ayakan di penampung panas, contoh diambil dari corong pemasok dingin (cold feed hopper). Meskipun demikian setiap Rumus Perbandingan Campuran yang ditentukan dari campuran di laboratorium harus dianggap berlaku sampai diperkuat oleh hasil percobaan pada instalsi pencampur aspal.

d) Pengujian percobaan campuran laboratorium harus dilaksanakan dalam tiga langkah dasar berikut ini :

i) <u>Memperoleh Gradasi Agregat yang Cocok</u>

Suatu gradasi agregat yang cocok diperoleh dari penentuan persentase yang memadai dari setiap fraksi agregat.

Bilamana campuran adalah HRS yang bergradasi halus (mendekati batas amplop atas), maka akan diperoleh Rongga dalam Agregat (VMA) yang lebih besar. Pasir halus yang digabung dengan agregat pecah akan mempunyai bahan antara 2,36 mm dan 600 mikron yang sesedikit mungkin. Bahan yang lolos ayakan 2,36 mm dan juga tertahan ayakan 600 mikron sebesar 20 % masih dapat diterima, akan lebih baik bila 10 - 15 %. Bahan bergradasi senjang harus memenuhi ketentuan dalam Tabel 6.3.2.(4).

Campuran Aspal Beton (AC) dapat dibuat bergradasi halus (mendekati batas titik-titik kontrol atas), tetapi akan sulit memperoleh Rongga dalam Agregat (VMA) yang disyaratkan. Lebih baik digunakan aspal beton bergradasi kasar (mendekati batas titik-titik kontrol bawah).

ii) <u>Membuat Rumus Campuran Rancangan (Design Mix Formula)</u>

Lakukan rancangan dan pemadatan Marshall sampai membal (refusal). Perkiraan awal kadar aspal rancangan dapat diperoleh dari rumus di bawah ini.

Pb = 0,035 (% CA) + 0,045 (% FA) + 0,18 (% Filler) + Konstanta.

dimana : Pb = kadar aspal perkiraan
CA = agregat kasar tertahan saringan No. 8
FA = agregat halus lolos saringan No. 8 dan tertahan No. 200
F = agregat halus lolos saringan No. 200

Nilai konstanta sekitar 0,5 - 1,0 untuk AC dan 2,0 - 3,0 untuk HRS.

Buatlah benda uji dengan kadar aspal di atas, dibulatkan mendekati 0,5 %, dengan tiga dua kadar aspal di atas dan dua kadar aspal di bawah kadar aspal perkiraan awal yang sudah dibulatkan mendekati 0,5 % ini. (Contoh, bilamana rumus memberikan nilai 5,7 %, dibulatkan menjadi 5,5%, buatlah benda uji dengan kadar aspal 5,5 %, dengan 6 %, 6,5 %, dan 7 %, dengan 4,5 % dan 5 %). Ukurlah berat isi benda uji, stabilitas Marshall, kelelehan dan stablitas sisa setelah perendaman. Ukur atau hitunglah kepadatan benda uji pada rongga udara nol. Hitunglah Rongga dalam Agregat (VMA), Rongga Terisi Aspal (VFB), dan Rongga dalam Campuran (VIM). Gambarkan semua hasil tersebut dalam grafik seperti yang ditunjukkan dalam Lampiran 6.3.E.

Buatlah benda uji tambahan dan dipadatkan sampai membal (refusal) dengan menggunakan prosedur PRD - BS 598 untuk empat kadar aspal (satu yang memberikan rongga dalam agregat di atas 6 %, satu yang 6 % dan dua yang di bawah 6 %). Ukur berat isi benda uji dan/atau hitung kepadatan pada rongga udara nol.

Gambarkanlah batas-batas yang disyaratkan dalam grafik untuk setiap parameter yang terdaftar dalam Tabel 6.3.3.(1), dan tentukan rentang kadar aspal yang memenuhi semua ketentuan dalam Spesifikasi. Gambarkan rentang ini dalam skala balok seperti yang ditunjukkan dalam Lampiran 6.3.F. Rancangan kadar aspal umumnya mendekati tengah-tengah rentang kadar aspal yang memenuhi semua parameter yang disyaratkan.

Suatu campuran yang cocok harus memenuhi semua kriteria dalam Tabel 6.3.3.(1) dengan Suatu Rentang Kadar Aspal Praktis. Rentang kadar aspal untuk campuran aspal yang memenuhi semua kriteria rancangan harus mendekati (atau lebih besar dari) satu persen. Rentang kadar aspal ini dimaksudkan untuk mengakomodir fluktuasi yang sesungguhnya dalam produksi campuran aspal.

iii) Memperoleh persetujuan Rumus Campuran Rancangan (DMF) sebagai Rumus Perbandingan Campuran (JMF)

Nyatakan bahwa rancangan campuran laboratorium telah memenuhi ketentuan dengan membuat campuran di instalasi pencampur aspal dan penghamparan percobaan serta dengan pengulangan pengujian kepadatan laboratorium Marshall dan membal (refusal) pada benda uji yang diambil dari instalasi pencampur aspal.

e) Petunjuk Khusus

i) Latasir (Sand Sheet)

Carilah sumber pasir yang memadai. Gunakan pasir yang mempunyai angularitas yang lebih besar agar dapat memberikan campuran yang lebih kuat danm lebih tahan terhadap deformasi. Latasir Kelas B dapat dibuat dengan atau tanpa penambahan agregat kasar, tergantung gradasi pasir yang tersedia. Ketentuan sifat-sifat campuran Latasir ditunjukkan pada Tabel 6.3.3.(1.a.).

ii) Lataston (HRS)

Semua campuran bergradasi senjang akan menggunakan suatu campuran agregat kasar dan halus. Biasanya dua ukuran untuk agregat kasar dan juga dua ukuran untuk agregat halus dimana salah satunya adalah pasir bergradasi halus. Perhatikan ketentuan batas-batas bahan bergradasi senjang yaitu bahan yang lolos ayakan 2,36 mm tetapi tertahan ayakan 0,600 mm. Buatlah campuran yang mempunyai rongga dalam campuran pada kepadatan membal (refusal) sebesar 2%. Lihat Tabel 6.3.3.(1.b.).

iii) Campuran Laston

Buatlah campuran dengan rongga dalam campuran pada kepadatan membal (refusal) sebesar 2,5. Lihat Tabel 6.3.3.(1.c.) dan Tabel 6.3.3.(1.d.).

Tabel 6.3.3.(1.a.) Ketentuan Sifat-sifat Campuran Latasir
(untuk Lalu-lintas < 0,5 juta ESA/tahun)

Sifat-sifat Campuran		Latasir
		Kelas A & B
Penyerapan aspal (%)	Maks.	2,0
Jumlah tumbukan per bidang		50
Rongga dalam campuran (%) (3)	Min.	3,0
	Maks.	6,0
Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min.	20
Rongga terisi aspal (%)	Min.	75
Stabilitas Marshall (kg)	Min.	200
Pelelehan (mm)	Min.	2
	Maks.	3
Marshall Quotient (kg/mm)	Min.	80
Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 ºC (4)	Min.	75

Tabel 6.3.3.(1.b.) Ketentuan Sifat-sifat Campuran Lataston
(untuk Lalu-lintas < 1 juta ESA/tahun)

Sifat-sifat Campuran		Lataston	
		WC	BC
Penyerapan aspal (%)	Maks.	1,7	
Jumlah tumbukan per bidang		75	
Rongga dalam campuran (%) (3)	Min.	3,0	
	Maks.	6,0	
Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min.	18	17
Rongga terisi aspal (%)	Min.	68	
Stabilitas Marshall (kg)	Min.	800	
Pelelehan (mm)	Min.	3	
Marshall Quotient (kg/mm)	Min.	250	
Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 ºC (4)	Min.	75	
Rongga dalam campuran (%) pada (2) Kepadatan membal (refusal)	Min.	2	

Tabel 6.3.3.(1.c.) Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston (AC)

Sifat-sifat Campuran		Laston		
		WC	BC	Base
Penyerapan aspal (%)	Maks.	1,2		
Jumlah tumbukan per bidang		75		112 (1)
Rongga dalam campuran (%) (3)	Min.	3,5		
	Maks.	5,5		
Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min.	15	14	13
Rongga terisi aspal (%)	Min.	65	63	60
Stabilitas Marshall (kg)	Min.	800		1500 (1)
	Maks.	-		-
Pelelehan (mm)	Min.	3		5 (1)
Marshall Quotient (kg/mm)	Min.	250		300
Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 ºC (4)	Min.	75		
Rongga dalam campuran (%) pada (2) Kepadatan membal (refusal)	Min.	2,5		

Tabel 6.3.3.(1.d.) Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston Dimodifikasi (AC Modified)

Sifat-sifat Campuran		Laston (AC)		
		WC Mod	BC Mod	Base Mod
Penyerapan kadar aspal	Maks.	1,7		
Jumlah tumbukan per bidang		75		112 (1)
Rongga dalam campuran (%) (3)	Min.	3,5		
	Maks.	5,5		
Rongga dalam Agregat (VMA) (%)	Min.	15	14	13
Rongga terisi aspal (%)	Min.	65	63	60
Stabilitas Marshall (kg)	Min.	1000		1800 (1)
	Maks.	-		-
Kelelehan (mm)	Min.	3		5 (1)
	Maks.	-		-
Marshall Quotient (kg/mm)	Min.	300		350
Stabilitas Marshall Sisa (%) setelah perendaman selama 24 jam, 60 ºC (4)	Min.	75		
Rongga dalam campuran (%) pada (2) Kepadatan membal (refusal)	Min.	2,5		
Stabilitas Dinamis, lintasan/mm	Min.	2500		

Catatan :

1) Modifikasi Marshall (lihat Lampiran 6.3.B).
2) Untuk menentukan kepadatan membal (refusal), penumbuk bergetar (vibratory hammer) disarankan digunakan untuk menghindari pecahnya butiran agregat dalam campuran. Jika digunakan penumbukan manual jumlah tumbukan per bidang harus 600 untuk cetakan berdiamater 6 in dan 400 untuk cetakan berdiamater 4 in
3) Berat jenis efektif agregat akan dihitung berdasarkan pengujian Berat Jenis Maksimum Agregat (Gmm test, AASHTO T-209).
4) Direksi Pekerjaan dapat menyetujui prosedur pengujian AASHTO T283 sebagai alternatif pengujian kepekaan kadar air. Pengondisian beku cair (freeze thaw conditioning) tidak diperlukan. Standar minimum untuk diterimannya prosedur T283 harus 75% Kuat Tarik Sisa.

4) Rumus Campuran Rancangan (Design Mix Formula)

Paling sedikit 30 hari sebelum dimulainya pekerjaan aspal, Kontraktor harus menyerahkan secara tertulis kepada Direksi Pekerjaan, usulan Rumus Campuran Rancangan (DMF) untuk campuran yang akan digunakan dalam pekerjaan. Rumus yang diserahkan harus menentukan untuk campuran berikut ini:

a) Ukuran nominal maksimum partikel.
b) Sumber-sumber agregat.
c) Persentase setiap fraksi agregat yang cenderung akan digunakan Kontraktor, pada penampung dingin maupun penampung panas.
d) Gradasi agregat gabungan yang memenuhi gradasi yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.2.(3).
e) Kadar aspal total dan efektif terhadap berat total campuran .
f) Suatu temperatur tunggal saat campuran dikeluarkan dari alat pengaduk.

Kontraktor harus menyediakan data dan grafik campuran percobaan laboratorium untuk menunjukkan bahwa campuran memenuhi semua kriteria dalam Tabel 6.3.3.(1). Sifat-sifat benda uji yang sudah dipadatkan harus dihitung menggunakan metode dan rumus yang ditunjukkan dalam Asphalt Institute MS-2 (1994), atau Petunjuk Rancangan Campuran Aspal, Puslitbang Jalan (1999).

Dalam tujuh hari Direksi Pekerjaan akan :

a) Menyatakan bahwa usulan tersebut yang memenuhi Spesifikasi dan meng-ijinkan Kontraktor untuk menyiapkan instalasi pencampur aspal dan peng-hamparan percobaan.

b) Menolak usulan tersebut jika tidak memenuhi Spesifikasi.

Selanjutnya Kontraktor harus melakukan percobaan campuran tambahan dengan biaya sendiri untuk memperoleh suatu campuran rancangan yang memenuhi Spesifikasi. Direksi Pekerjaan, menurut pendapatnya, dapat menyarankan Kontraktor untuk memodifikasi sebagian rumus rancangannya atau mencoba agregat lainnya. Bagaimanapun juga pembuatan suatu rumus campuran rancangan yang memenuhi ketentuan merupakan tanggungjawab Kontraktor.

5) Rumus Perbandingan Campuran (Job Mix Formula)

Percobaan campuran di instasi pencampur aspal dan penghamparan percobaan yang memenuhi ketentuan akan menjadikan rancangan campuran dapat disetujui sebagai Rumus Perbandingan Campuran (JMF).

Segera setelah Rumus Campuran Rancangan (DMF) disetujui oleh Direski Pekerjaan, Kontraktor harus melakukan penghamparan percobaan paling sedikit 50 ton untuk setiap jenis campuran dengan menggunakan produksi, penghamparan, peralatan dan prosedur pemadatan yang diusulkan. Kontraktor harus menunjukkan bahwa setiap alat penghampar (paver) mampu menghampar bahan sesuai dengan tebal yang disyaratkan tanpa segregasi, tergores, dsb. dan kombinasi penggilas yang diusulkan mampu mencapai kepadatan yang disyaratkan dengan waktu yang tersedia untuk pemadatan selama penghamparan produksi normal.

Contoh campuran harus dibawa ke laboratorium dan digunakan untuk membuat benda uji Marshall maupun untuk pemadataan membal (refusal). Hasil pengujian ini harus dibandingkan dengan Tabel 6.3.3.(1). Bilamana percobaan tersebut gagal memenuhi Spesifikasi pada salah satu ketentuannya maka perlu dilakukan penyesuaian dan

percobaan harus diulang kembali. Direksi pekerjaan tidak akan menyetujui campuran rancangan sebagai Rumus Perbandingan Campuran (JMF) sebelum penghamparan percobaan yang dilakukan memenuhi semua ketentuan dan disetujui.

Pekerjaan pengaspalan yang permanen belum dapat dimulai sebelum diperoleh rumus perbandingan campuran (JMF) yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana telah disetujui, Rumus Perbandingan Campuran (JMF) menjadi definitif sampai Direksi Pekerjaan menyetujui JMF penggantinya. Mutu campuran harus dikendalikan, terutama dalam toleransi yang diijinkan, seperti yang diuraikan pada Tabel 6.3.3.(2) di bawah ini.
Dua belas benda uji Marshall harus dibuat dari setiap penghamparan percobaan. Contoh campuran aspal dapat diambil dari instalasi pencampur aspal atau dari truk di AMP, dan dibawa ke laboratorium dalam kotak yang terbungkus rapi. Benda uji Marshall harus dicetak dan dipadatkan pada temperatur yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.5.(1) dan menggunakan jumlah penumbukan yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.3.(1). Kepadatan rata-rata (Gmb) dari semua benda uji yang diambil dari penghamparan percobaan yang memenuhi ketentuan harus menjadi Kepadatan Standar Kerja (Job Standard Density), yang harus dibandingkan dengan pemadatan campuran aspal terhampar dalam pekerjaan.

6) <u>Penerapan Rumus Perbandingan Campuran dan Toleransi Yang Diijinkan</u>

a) Seluruh campuran yang dihampar dalam pekerjaan harus sesuai dengan Rumus Perbandingan Campuran, dalam batas rentang toleransi yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.3.(2) di bawah ini :

b) Setiap hari Direksi Pekerjaan akan mengambil benda uji baik bahan maupun campurannya seperti yang digariskan dalam Pasal 6.3.7.(3) dan 6.3.7.(4) dari Spesifikasi ini, atau benda uji tambahan yang dianggap perlu untuk pemeriksaan keseragaman campuran. Setiap bahan yang gagal memenuhi batas-batas yang diperoleh dari Rumus Perbandingan Campuran (JMF) dan Toleransi Yang Diijinkan harus ditolak.

Tabel 6.3.3.(2) Toleransi Komposisi Campuran :

Agregat Gabungan Lolos Ayakan	Toleransi Komposisi Campuran
Sama atau lebih besar dari 2,36 mm	± 5 % berat total agregat
2,36 mm sampai No.50	± 3 % berat total agregat
No.100 dan tertahan No.200	± 2 % berat total agregat
No.200	± 1 % berat total agregat

Kadar aspal	Toleransi
Kadar aspal	± 0,3 % berat total campuran

Temperatur Campuran	Toleransi
Bahan meninggalkan AMP dan dikirim ke tempat penghamparan	± 10 ºC

c) Bilamana setiap bahan pokok memenuhi batas-batas yang diperoleh dari Rumus Perbandingan Campuran (JMF) dan Toleransi Yang Diijinkan, tetapi menunjukkan perubahan yang konsisten dan sangat berarti atau perbedaan yang tidak dapat diterima atau jika sumber setiap bahan berubah, maka suatu Rumus Perbandingan Campuran (JMF) baru harus diserahkan dengan cara

seperti yang disebut di atas dan atas biaya Kontraktor sendiri untuk disetujui, sebelum campuran aspal baru dihampar di lapangan.

d) Interpretasi Toleransi Yang Diijinkan

Batas-batas absolut yang ditentukan oleh Rumus Perbandingan Campuran maupun Toleransi Yang diijinkan menunjukkan bahawa kontraktor harus bekerja dalam batas-batas yang digariskan pada setiap saat..

6.3.4 KETENTUAN INSTALASI PENCAMPUR ASPAL

1) Umum

Instalasi pencampur aspal dapat berupa pusat pencampuran dengan sistem penakaran (batching) atau sistem menerus (continuous), harus memiliki kapasitas yang cukup untuk memasok mesin penghampar secara terus menerus bilamana menghampar campuran pada kecepatan normal dan ketebalan yang dikehendaki. Instalasi ini harus dirancang, dikoordinasi dan dioperasikan sedemikian hingga dapat menghasilkan campuran dalam rentang toleransi perbandingan campuran.

Instalasi pencampuran aspal harus dipasang di lokasi yang jauh dari pemukiman dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan sehingga tidak mengganggu ataupun protes dari penduduk di sekitarnya.

Instalasi pencampur aspal (AMP) harus dilengkapi dengan alat pengumpul debu (dust collector) yang lengkap yaitu sistem pusaran kering (dry cyclone) dan pusaran basah (wet cyclone) sehingga tidak menimbulkan pencemaran debu ke atmosfir. Bilamana salah satu sistem di atas rusak atau tidak berfungsi maka instalasi pencampur aspal tidak boleh dioperasikan.

2) Timbangan Pada Instalasi Pencampuran

a) Timbangan untuk setiap kotak timbangan atau penampung (hopper) harus berupa jenis jam (pembacaan jarum) tanpa pegas dan merupakan produksi standar serta dirancang dengan ketelitian berkisar antara setengah sampai satu persen dari beban maksimum yang diperlukan.

b) Ujung jarum harus dipasang sedekat mungkin dengan permukaan jam dan harus berupa jenis yang bebas dari paralaks (pembiasan sinar) yang berlebihan. Timbangan harus dilengkapi dengan tanda (skala) yang dapat disetel untuk mengukur berat masing-masing bahan yang akan ditimbang pada setiap kali pencampuran. Timbangan harus terpasang kokoh dan bilamana mudah berubah harus segera diganti. Semua jam (pembacaan jarum) timbangan harus diletakkan sedemikian hingga mudah terlihat oleh operator pada setiap saat.

c) Timbangan yang digunakan untuk menimbang bahan aspal harus memenuhi ketentuan untuk timbangan agregat. Skala pembacaan jam (pembacaan jarum) timbangan tidak boleh melebihi dari 1 kilogram dan harus memiliki kapasitas dua kali lebih besar dari bahan yang akan ditimbang serta harus dapat dibaca sampai satu kilogram yang terdekat.

d) Bilamana dianggap perlu oleh Direksi Pekerjaan, maka timbangan yang telah disetujuipun tetap akan diperiksa berulang kali sehingga ketepatananya dapat

selalu dijamin. Kontraktor harus senantiasa menyediakan tidak kurang dari 10 buah beban standar 20 kg untuk pemeriksaan semua timbangan.

3) Perlengkapan Untuk Penyiapan Bahan Aspal

Tangki penyimpan bahan aspal harus dilengkapi dengan pemanas yang dapat dikendalikan dengan efektif dan handal sampai suatu temperatur dalam rentang yang disyaratkan. Pemanasan harus dilakukan melalui kumparan uap (steam coils), listrik, atau cara lainnya sehingga api tidak langsung memanasi tangki pemanas. Sirkulasi bahan aspal harus yang lancar dan terus menerus selama periode pengoperasian. Temperatur bahan aspal yang disyaratkan di dalam pipa, meteran, ember penimbang, batang semprot, dan tempat-tempat lainnya dari sistem saluran, harus dipertahankan baik dengan selimut uap (steam jackets) ataupun cara isolasi lainnya. Dengan persetujuan tertulis dari Direksi Pekerjaan, bahan aspal boleh dipanaskan terlebih dahulu di dalam tangki dan kemudian temperatur dinaikkan sampai temperatur yang disyaratkan dengan menggunakan alat pemanas "booster" (penguat) yang berada diantara tangki dan alat pencampur.

Daya tampung tangki penyimpanan minimum adalah 30.000 liter dan paling sedikit harus disediakan dua tangki yang berkapasitas sama. Tangki-tangki tersebut harus dihubungkan ke sistem sirkulasi sedemikian rupa agar masing-masing tangki dapat diisolasi secara terpisah tanpa mengganggu sirkulasi aspal ke alat pencampur.

4) Pemasok Untuk Mesin Pengering (Feeder for Drier)

Pemasok yang terpisah untuk masing-masing agregat harus disediakan. Pemasok untuk agregat halus harus dari jenis belt. Atas persetujuan Direksi Pekerjaan, jenis lain diperkenankan hanya jika pemasok tersebut dapat menyalurkan bahan basah pada kecepatan yang tetap tanpa menyebabkan terjadinya penyumbatan. Seluruh pemasok (feeder) harus dikalibrasi. Bukaan pintu dan pengatur kecepatan untuk setiap perbandingan campuran yang telah disetujui harus ditunjukkan dengan jelas pada pintu-pintu dan pada perlengkapan panel pengendali. Sekali ditetapkan, kedudukan pemasok tak boleh diubah tanpa persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

5) Alat Pengering (Drier)

Alat pengering berputar harus dirancang sedemikan hingga mampu mengeringkan dan memanaskan agregat sampai ke temperatur yang disyaratkan.

6) Ayakan

Ayakan harus mampu mengayak seluruh agregat sampai ukuran dan proporsi yang disyaratkan dan memiliki kapasitas normal sedikit di atas kapasitas penuh alat pencampur. Ayakan harus memiliki efisiensi pengoperasian yang sedemikian rupa sehingga agregat yang tertampung dalam setiap penampung (bin) tidak mengandung lebih dari 10 % bahan yang berukuran terlampau besar (oversize) atau terlampau kecil (undersize).

Maksud dari Pasal ini adalah :

a) Ukuran nominal maksimum dalam setiap penampung panas adalah ukuran anyaman kawat dari ayakan terakhir, setelah melewati ayakan ini agregat lolos masuk ke penampung panas.

b) Ukuran nominal minimum dalam setiap penampung panas adalah ukuran anyaman kawat dari ayakan, sebelum ayakan ini agregat dapat lolos masuk ke penampung panas (sebenarnya agregat juga dapat lolos melewati ayakan ini).

Agregat yang terlalu besar (oversize), dalam penampung panas, secara tidak langsung mengauskan atau merusak ayakan. Agregat yang terlalu kecil (undersize) secara tidak langsung dapat menyebabkan muatan berlebih (overload) pada ayakan.

7) Penampung (Bin) Panas

Penampung panas harus berkapasitas cukup dalam melayani alat pencampur bila dioperasikan dengan kapasitas penuh. Jumlah penampung minimum tiga buah sehingga dapat menjamin penyimpanan yang terpisah untuk masing-masing fraksi agregat, tidak termasuk bahan pengisi (filler). Setiap penampung panas harus dilengkapi dengan pipa pembuang yang ukuran maupun letaknya sedemikian rupa sehingga dapat mencegah masuknya kembali bahan ke dalam penampung lainnya. Penampung harus dibuat sedemikian rupa agar benda uji dapat mudah diambil.

8) Unit Pengendali Aspal

a) Perlengkapan pengendali aspal yang handal, baik jenis penimbangan ataupun meteran harus disediakan untuk memperoleh jumlah bahan aspal yang tepat untuk campuran aspal dengan rentang toleransi yang disyaratkan dalam rumus perbandingan campuran.

b) Untuk instalasi pencampuran sistem penakaran (batching plant), perangkat timbangan atau meteran harus dapat menyediakan kuantitas aspal rancangan untuk setiap penakaran campuran. Untuk instalasi pencampuran sistem menerus (continous plant), pompa meteran aspal haruslah jenis rotasi dengan sistem pengaliran yang handal serta memiliki susunan nosel penyemprot yang teratur pada alat pencampur. Kecepatan jalan dari pompa harus disinkronkan dengan aliran agregat ke alat pencampur dengan pengendali kunci otomatis, dan perangkat ini harus akurat dan mudah disetel. Perlengkapan untuk memeriksa kuantitas atau kecepatan aliran bahan aspal ke alat pencampur harus disediakan.

9) Perlengkapan Pengukur Panas

a) Termometer berlapis baja yang dapat dibaca dari 100 ºC sampai 200 ºC harus dipasang di tempat mengalirnya pasokan aspal dekat katup penge-luaran (discharge) pada alat pencampur.

b) Instalasi juga harus dilengkapi dengan termometer, baik jenis arloji (pem-bacaan jarum), air raksa (mercury-actuated), pyrometer listrik ataupun perlengkapan pengukur panas lainnya yang disetujui, yang dipasang pada corong pengeluaran dari alat pengering untuk mencatat secara otomatis atau menunjukkan temperatur agregat yang dipanaskan. Sebuah termo elemen (thermo couple) atau bola sensor (resistance bulb) harus dipasang di dekat dasar penampung (bin) untuk mengukur temperatur agregat halus sebelum memasuki alat pencampur.

c) Direksi Pekerjaan dapat meminta penggantian setiap termometer dengan alat pencatat temperatur yang disetujui. Selanjutnya Direksi Pekerjaan dapat meminta grafik temperatur harian untuk disediakan.

10) Pengumpul Debu (Dust Collector)

Instalasi pencampuran harus dilengkapi dengan alat pengumpul debu yang dibuat sedemikian rupa agar dapat membuang atau mengembalikan secara merata ke elevator, baik seluruh maupun sebagian bahan yang dikumpulkan, sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

11) Pengendali Waktu Pencampuran

Instalasi harus dilengkapi dengan perlengkapan yang handal untuk mengendalikan waktu pencampuran dan menjaga waktu pencampuran tetap konstan kecuali kalau diubah atas perintah Direksi Pekerjaan.

12) Timbangan dan Rumah Timbang

Timbangan dan rumah timbang harus disediakan untuk menimbang truk bermuatan yang siap dikirim ke tempat penghamparan. Timbangan tersebut harus memenuhi ketentuan seperti yang dijelaskan di atas.

13) Ketentuan Keselamatan Kerja

a) Tangga yang memadai dan aman untuk naik ke landasan (platform) alat pencampur dan landasan berpagar yang digunakan sebagai jalan antar unit perlengkapan harus dipasang. Untuk mencapai puncak bak truk, perlengkapan untuk landasan atau perangkat lain yang sesuai harus disediakan sehingga Direksi Pekerjaan dapat mengambil benda uji maupun memeriksa temperatur campuran. Untuk memudahkan pelaksanaan kalibrasi timbangan, pengambilan benda uji dan lain-lainnya, maka suatu sistem pengangkat atau katrol harus disediakan untuk menaikkan peralatan dari tanah ke landasan (platform) atau sebaliknya. Semua roda gigi, roda beralur (pulley), rantai, rantai gigi dan bagian bergerak lainnya yang berbahaya harus seluruhnya dipagar dan dilindungi.

b) Lorong yang cukup lebar dan tidak terhalang harus disediakan di dan sekitar tempat pengisian muatan truk. Tempat ini harus selalu dijaga agar bebas dari benda yang jatuh dari landasan (platform) alat pencampur.

14) Ketentuan Khusus Untuk Instalasi Pencampuran Sistem Penakaran (Batching Plant)

a) Kotak Penimbang atau Penampung (Hopper).

Instalasi harus memiliki perlengkapan yang akurat dan otomatis (bukan manual) untuk menimbang masing-masing fraksi agregat dalam kotak penimbang atau penampung yang terletak di atas timbangan dan berkapasitas cukup untuk setiap penakaran tanpa perlu adanya perataan dengan tangan atau tumpah karena penuh. Kotak penimbang atau penampung harus ditunjang pada titik tumpu dan penopang tipis, yang dibuat sedemikian rupa agar tidak mudah terlempar dari kedudukannya atau setelannya. Semua tepi-tepi, ujung-ujung dan sisi-sisi penampung timbangan harus bebas dari sentuhan setiap batang penahan dan batang kolom atau perlengkapan lainnya yang akan mempengaruhi fungsi penampung yang sebenarnya. Ruang bebas yang memadai antara penampung dan perangkat pendukung harus tersedia sehingga

dapat dihindari terisinya celah tersebut oleh bahan-bahan yang tidak dikehendaki. Pintu pengeluaran (discharge gate) kotak penimbang harus terletak sedemikian rupa agar agregat tidak mengalami segregasi saat dituang ke dalam alat pencampur dan harus tertutup rapat bilamana penampung dalam keadaan kosong sehingga tidak terdapat kebocoran bahan yang akan masuk ke dalam alat pencampur pada saat proses penimbangan campuran berikutnya.

b) Alat Pencampur (Mixer)

Alat pencampur sistem penakaran (batch) adalah jenis pengaduk putar ganda ("twin pugmill") yang disetujui dan mampu menghasilkan campuran yang seragam dan memenuhi toleransi rumus perbandingan campuran. Alat pencampur harus dipanasi dengan selubung uap, minyak panas, atau cara lainnya yang disetujui Direksi Pekerjaan. Alat pencampur harus dirancang sedemikian rupa agar memudahkan pemeriksaan visual terhadap campuran. Alat pencampur harus memiliki kapasitas minimum 1 ton dan harus dibuat sedemikian rupa agar kebocoran yang mungkin terjadi dapat dicegah. Kotak pencampur harus dilengkapi dengan penutup debu untuk mencegah hilangnya kandungan debu.

Alat pencampur harus memiliki suatu perangkat pengendali waktu yang akurat untuk mengendalikan kegiatan dalam satu siklus pencampuran yang lengkap dari penguncian pintu kotak timbangan setelah pengisian ke alat pencampur sampai penutupan pintu alat pencampur pada saat selesainya siklus tersebut. Perangkat pengendali waktu harus dapat mengunci ember aspal selama periode pencampuran kering maupun basah. Periode pencampuran kering didefinisikan sebagai interval waktu antara pembukaan pintu kotak timbangan dan waktu dimulainya pemberian aspal. Periode pencam-puran basah didefinisikan sebagai interval waktu antara penyemprotan bahan aspal ke dalam agregat dan saat pembukaan pintu alat pencampur.

Perangkat pengendali waktu harus dapat disetel untuk suatu interval waktu tidak lebih dari 5 detik sampai dengan 3 menit untuk keseluruhan siklus. Penghitung (counter) mekanis penakar harus dipasang sebagai bagian dari perangkat pengendali waktu dan harus dirancang sedemikian rupa sehingga hanya mencatat penakaran yang telah selesai dicampur.

Alat pencampur harus dilengkapi pedal (paddle) atau pisau (blade) dengan jumlah yang cukup dan dpasang dengan susunan yang benar untuk meng-hasilkan campuran yang benar dan seragam. Ruang bebas antara pisau-pisau (blades) dengan bagian yang tidak bergerak maupun yang bergerak harus tidak melebihi 2 cm, kecuali bilamana ukuran nominal maksimum agregat yang digunakan lebih besar dari 25 mm. Bilamana digunakan agregat yang memiliki ukuran nominal maksimum lebih besar dari 25 mm, maka ruang bebas ini harus disetel sedemikian rupa agar agregat kasar tidak pecah selama proses pencampuran.

15) Ketentuan Khusus Untuk Instalasi Pencampuran Sistem Menerus (Continuous Mixing Plant)

a) Unit Pengendali Gradasi

Instalasi harus memiliki perlengkapan untuk mengatur proporsi agregat yang akurat dan otomatis (bukan manual) dalam setiap penampung (bin) baik dengan penimbangan maupun dengan pengukuran volume.

Unit ini harus mempunyai sebuah pemasok (feeder) yang dipasang di bawah penampung (bin). Masing-masing penampung (bin) harus memiliki pintu bukaan yang dapat disetel untuk menyesuaikan volume bahan yang keluar dari masing-masing lubang pintu penampung (bin). Lubang tersebut harus berbentuk persegi panjang, kira-kira berukuran 20 cm x 25 cm, dengan salah satu sisinya dapat disetel secara mekanis dan dilengkapi dengan pengunci.
Masing-masing lubang pintu penampung harus dilengkapi dengan ukuran berskala yang menunjukkan bukaan pintu dalam sentimeter.

b) Kalibrasi Berat Pemasokan Agregat

Instalasi ini harus dilengkapi kotak-kotak pengambilan benda uji untuk kalibrasi bukaan pintu dengan cara memeriksa berat benda uji yang mengalir keluar dari setiap penampung sesuai dengan bukaan pintunya. Benda uji harus mudah diperoleh dengan berat tidak kurang dari 50 kg. Sebuah timbangan datar yang akurat dengan kapasitas 150 kg atau lebih harus disediakan.

c) Sinkronisasi Pemasokan Agregat dan Aspal

Suatu perlengkapan yang handal harus tersedia untuk memperoleh pengendalian yang tepat antara aliran agregat dari penampung dengan aliran aspal dari meteran atau sumber pengatur lainnya.

d) Alat Pencampur Pada Sistem Menerus

Alat pencampur sistem menerus (continous) adalah jenis pengaduk putar ganda ("twin pugmill") yang disetujui dan mampu menghasilkan campuran yang seragam dan memenuhi toleransi rumus perbandingan campuran. Pedal (paddle) haruslah dari jenis yang sudut pedalnya dapat disetel, baik posisi searah maupun berlawanan arah dengan arah aliran campuran. Alat pencampur harus dilengkapi dengan sekat baja yang dapat disetel dengan data volume neto untuk berbagai ketinggian sekat dan grafik yang disediakan pabrik pembuatnya yang menunjukkan jumlah pasokan agregat per menit pada kecepatan jalan instalasi.

Penetapan waktu pencampuran harus dengan metode berat, menggunakan rumus sebagai berikut : (beratnya harus ditentukan untuk pekerjaan tersebut dengan pengujian yang dilakukan oleh Direksi Pekerjaan).

$$\text{Waktu Pencampuran (dalam detik)} = \frac{\text{Kapasitas Penuh Alat Pencampur dalam kg}}{\text{Produksi Alat Pencampur dalam kg / detik}}$$

e) Penampung (Hopper)

Alat pencampur harus dilengkapi dengan sebuah penampung pada bagian pengeluaran, dengan ukuran serta rancangan yang tidak akan mengakibatkan terjadinya segregasi. Setiap elevator yang digunakan untuk memuat campuran aspal ke dalam bak truk harus memiliki penampung yang memenuhi ketentuan.

16) Peralatan Pengangkut

a) Truk untuk mengangkut campuran aspal harus mempunyai bak terbuat dari logam yang rapat, bersih dan rata, yang telah disemprot dengan sedikit air sabun, minyak bakar yang tipis, minyak parafin, atau larutan kapur untuk mencegah melekatnya campuran aspal pada bak. Setiap genangan minyak pada lantai bak truk hasil penyemprotan sebelumnya harus dibuang sebelum campuran aspal dimasukkan dalam truk. Tiap muatan harus ditutup dengan kanvas/terpal atau bahan lainnya yang cocok dengan ukuran yang sedemikian rupa agar dapat melindungi campuran aspal terhadap cuaca.

b) Truk yang menyebabkan segregasi yang berlebihan pada campuran aspal akibat sistem pegas atau faktor penunjang lainnya, atau yang menunjukkan kebocoran oli yang nyata, atau yang menyebabkan keterlambatan yang tidak semestinya, atas perintah Direksi Pekerjaan harus dikeluarkan dari pekerjaan sampai kondisinya diperbaiki.

c) Bilamana dianggap perlu, bak truk hendaknya diisolasi dan seluruh penutup harus diikat kencang agar campuran aspal yang tiba di lapangan pada temperatur yang disyaratkan.

d) Jumlah truk untuk mengangkut campuran aspal harus cukup dan dikelola sedemikian rupa sehingga peralatan penghampar dapat beroperasi secara menerus dengan kecepatan yang disetujui.

Penghampar yang sering berhenti dan berjalan lagi akan menghasilkan permukaan yang tidak rata sehingga tidak memberikan kenyamanan bagi pengendara serta mengurangi umur rencana akibat beban dinamis. Kontraktor tidak diijinkan memulai penghamparan sampai minimum terdapat tiga truk di lapangan yang siap memasok campuran aspal ke peralatan penghampar. Kecepatan peralatan penghampar harus dioperasikan sedemikian rupa sehingga jumlah truk yang digunakan untuk mengangkut campuran aspal setiap hari dapat menjamin berjalannya peralatan penghampar secara menerus tanpa henti. Bilamana penghamparan terpaksa harus dihentikan, maka Direksi Pekerjaan akan mengijinkan dilanjutkannya penghamparan bilamana minimum terdapat tiga truk di lapangan yang siap memasok campuran aspal ke peralatan penghampar. Ketentuan ini merupakan petunjuk pelaksanaan yang baik dan Kontraktor tidak diperbolehkan menuntut tambahan biaya atau waktu atas keterlambatan penghamparan yang diakibatkan oleh kegagalan kontraktor untuk menjaga kesinambungan pemasokan campuran aspal ke peralatan penghampar.

17) Peralatan Penghampar dan Pembentuk

a) Peralatan penghampar dan pembentuk harus penghampar mekanis bermesin sendiri yang disetujui, yang mampu menghampar dan membentuk campuran aspal sesuai dengan garis, kelandaian serta penampang melintang yang diperlukan.

b) Alat penghampar harus dilengkapi dengan penampung dan dua ulir pembagi dengan arah gerak yang berlawanan untuk menempatkan campuran aspal secara merata di depan "screed" (sepatu) yang dapat disetel. Peralatan ini harus dilengkapi dengan perangkat kemudi yang dapat digerakkan dengan cepat dan efisien dan harus mempunyai kecepatan jalan mundur seperti halnya maju. Penampung (hopper) harus mempunyai sayap-sayap yang dapat dilipat pada saat setiap muatan campuran aspal hampir habis untuk menghindari sisa bahan yang sudah mendingin di dalamnya.

c) Alat penghampar harus mempunyai perlengkapan mekanis seperti equalizing runners (penyeimbang), straightedge runners (mistar lurus), evener arms (lengan perata), atau perlengkapan lainnya untuk mempertahankan ketepatan kelandaian dan kelurusan garis tepi perkerasan tanpa perlu menggunakan acuan tepi yang tetap (tidak bergerak).

d) Alat penghampar harus dilengkapai dengan "screed" (sepatu) baik dengan jenis penumbuk (tamper) maupun jenis vibrasi dan perangkat untuk memanasi "screed" (sepatu) pada temperatur yang diperlukan untuk menghampar campuran aspal tanpa menggusur atau merusak permukaan hasil hamparan.

e) Istilah "screed" (sepatu) meliputi pemangkasan, penekanan, atau tindakan praktis lainnya yang efektif untuk menghasilkan permukaan akhir dengan kerataan atau tekstur yang disyaratkan, tanpa terbelah, tergeser atau beralur.

f) Bilamana selama pelaksanaan, hasil hamparan peralatan penghampar dan pembentuk meninggalkan bekas pada permukaan atau cacat atau ketidakrataan permukaan lainnya yang tidak diperbaiki dalam waktu pengoperasian yang ditentukan, maka penggunaan peralatan tersebut harus dihentikan dan peralatan penghampar dan pembentuk lainnya yang memenuhi ketentuan harus disediakan oleh Kontraktor.

18) Peralatan Pemadat

a) Setiap alat penghampar harus disertai dua alat pemadat roda baja (steel wheel roller) dan satu alat pemadat roda karet. Semua alat pemadat harus mempunyai tenaga penggerak sendiri.

b) Alat pemadat roda karet harus dari jenis yang disetujui dan memiliki tidak kurang dari sembilan roda yang permukaannya halus dengan ukuran yang sama dan mampu dioperasikan pada tekanan ban pompa 6,0 - 6,5 kg/cm^2 (85 - 90 psi). Roda-roda harus berjarak sama satu sama lain pada kedua sumbu dan diatur sedemikian rupa sehingga tengah-tengah roda pada sumbu yang satu terletak di antara roda-roda pada sumbu yang lainnya secara tumpang-tindih (overlap). Setiap roda harus dipertahankan tekanan pompanya pada tekanan operasi yang disyaratkan sehingga selisih tekanan pompa antara dua roda tidak melebihi 0,350 kg/cm^2 (5 psi). Suatu perangkat pengukur tekanan ban harus disediakan untuk memeriksa dan menyetel tekanan ban pompa di lapangan pada setiap saat. Untuk setiap ukuran dan jenis ban yang digunakan,

Kontraktor harus memberikan kepada Direksi Pekerjaan grafik atau tabel yang menunjukkan hubungan antara beban roda, tekanan ban pompa, tekanan pada bidang kontak, lebar dan luas bidang kontak. Setiap alat pemadat harus dilengkapi dengan suatu cara penyetelan berat total dengan pengaturan beban (ballasting) sehingga beban per lebar roda dapat diubah dari 300 - 375 kilogram per 0,1 meter. Tekanan dan beban roda harus disetel sesuai dengan permintaan Direksi Pekerjaan, agar dapat memenuhi ketentuan setiap aplikasi khusus. Pada umumnya pemadatan dengan alat pemadat roda karet pada setiap lapis campuran aspal harus dengan tekanan yang setinggi mungkin yang masih dapat dipikul bahan.

c) Alat pemadat roda baja yang bermesin sendiri dapat dibagi atas tiga jenis :

- Alat pemadat tiga roda
- Alat pemadat dua roda, tandem
- Alat pemadat tandem dengan tiga sumbu

Alat pemadat roda baja harus mampu memberikan tekanan pada roda belakang tidak kurang dari 200 kg per lebar 0,1 meter di atas lebar penggilas minimum 0,5 meter dan pemadat roda baja mempunyai berat statis tidak kurang dari 6 ton. Roda gilas harus bebas dari permukaan yang datar, penyok, robek-robek atau tonjolan yang merusak permukaan perkerasan.

d) Dalam penghamparan percobaan, Kontraktor harus dapat menunjukkan kombinasi jenis penggilas untuk memadatkan setiap jenis campuran sampai dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan, sebelum campuran standar kerja (job standard mix) disetujui. Kontraktor harus melanjutkan untuk menyimpan dan menggunakan kombinasi penggilas yang disetujui untuk setiap campuran. Tidak ada alternatif lain yang diperkenankan kecuali jika Kontraktor dapat menunjukkan kepada Direksi Pekerjaan bahwa kombinasi penggilas yang baru paling tidak seefektif yang sudah disetujui.

6.3.5 PEMBUATAN DAN PRODUKSI CAMPURAN ASPAL

1) Kemajuan Pekerjaan

Campuran aspal tidak boleh diproduksi bilamana tidak cukup tersedia peralatan pengangkutan, penghamparan atau pembentukan, atau pekerja, yang dapat menjamin kemajuan pekerjaan dengan tingkat kecepatan minimum 60 % kapasitas instalasi pencampuran.

2) Penyiapan Bahan Aspal

Bahan aspal harus dipanaskan dengan temperatur antara 140 ºC sampai 160 ºC di dalam suatu tangki yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat mencegah terjadinya pemanasan setempat dan mampu mengalirkan bahan aspal ke alat pencampur secara terus menerus pada temperatur yang merata setiap saat. Pada setiap hari sebelum proses pencampuran dimulai, minimum harus terdapat 30.000 liter aspal panas yang siap untuk dialirkan ke alat pencampur.

3) Penyiapan Agregat

a) Setiap fraksi agregat harus disalurkan ke instalasi pencampur aspal melalui pemasok penampung dingin yang terpisah. Pra-pencampuran agregat dari berbagai jenis atau dari sumber yang berbeda tidak diperkenankan. Agregat untuk campuran aspal harus dikeringkan dan dipanaskan pada alat pengering sebelum dimasukkan ke dalam alat pencampur. Nyala api yang terjadi dalam proses pengeringan dan pemanasan harus diatur secara tepat agar dapat mencegah terbentuknya selaput jelaga pada agregat.

b) Bila agregat akan dicampur dengan bahan aspal, maka agregat harus kering dan dipanaskan terlebih dahulu dengan temperatur dalam rentang yang disyaratkan untuk bahan aspal, tetapi tidak melampaui 15 ºC di atas temperatur bahan aspal.

c) Bila diperlukan untuk memenuhi gradasi yang disyaratkan, maka bahan pengisi (filler) tambahan harus ditakar secara terpisah dalam penampung kecil yang dipasang tepat di atas alat pencampur. Bahan pengisi tidak boleh ditabur di atas tumpukan agregat maupun dituang ke dalam penampung instalasi pemecah batu. Hal ini dimaksudkan agar pengendalian kadar filler dapat dijamin.

4) Penyiapan Pencampuran

a) Agregat kering yang telah disiapkan seperti yang dijelaskan di atas, harus dicampur di instalasi pencampuran dengan proporsi tiap fraksi agregat yang tepat agar memenuhi rumus perbandingan campuran. Proporsi takaran ini harus ditentukan dengan mencari gradasi secara basah dari contoh yang diambil dari penampung panas (hot bin) segera sebelum produksi campuran dimulai dan pada interval waktu tertentu sesudahnya, sebagaimana ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan, untuk menjamin pengendalian penakaran. Bahan aspal harus ditimbang atau diukur dan dimasukkan ke dalam alat pencampur dengan jumlah yang ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana digunakan instalasi pencampur sistem penakaran, seluruh agregat kering harus dicampur terlebih dahulu, kemudian baru sejumlah aspal yang tepat ditambahkan ke dalam agregat tersebut dan diaduk dengan waktu sesingkat mungkin yang ditentukan dengan “pengujian derajat penyelimutan aspal terhadap butiran agregat kasar” sesuai dengan prosedur SNI 06-2439-1991 (biasanya sekitar 45 detik), untuk menghasilkan campuran yang homogen dan semua butiran agregat terselimuti aspal dengan merata. Waktu pencampuran total harus ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan dan diatur dengan perangkat pengendali waktu yang handal. Untuk instalasi pencampuran sistem menerus, waktu pencampuran yang dibutuhkan harus ditentukan dengan “pengujian derajad penyelimutan aspal terhadap butiran agregat kasar” sesuai dengan prosedur SNI 06-2439-1991, dan paling lama 60 detik, dan dapat ditentukan dengan menyetel ketinggian sekat baja dalam alat pencampur.

b) Temperatur campuran aspal saat dikeluarkan dari alat pencampur harus dalam rentang absolut seperti yang dijelaskan dalam Tabel 6.3.5.(1). Tidak ada campuran aspal yang diterima dalam Pekerjaan bilamana temperatur pencampuran melampaui temperatur pencampuran maksimum yang disyaratkan.

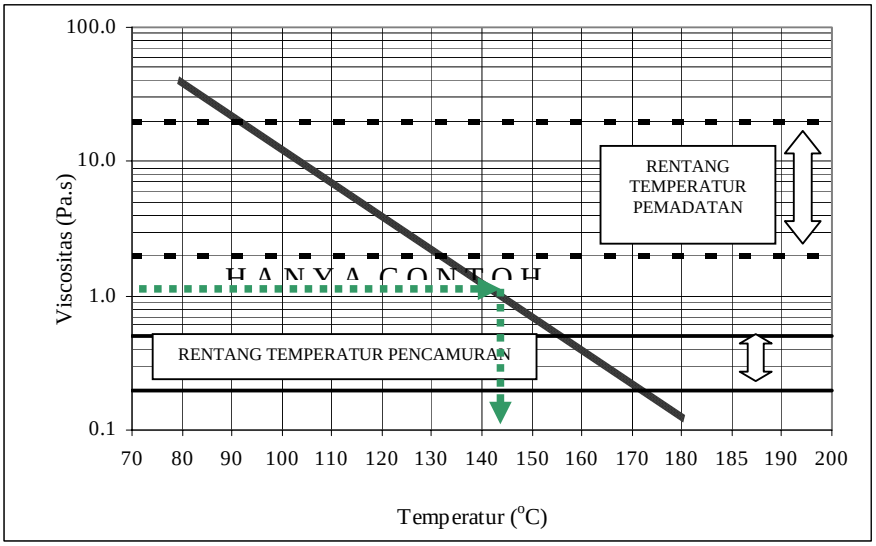
5) Pengangkutan dan Penyerahan di Lapangan

a) Campuran aspal harus diserahkan ke lapangan untuk penghamparan dengan temperatur campuran tertentu sehingga memenuhi ketentuan Viskositas aspal absolut yang ditunjukkan dalam Tabel 6.3.5.(1).

Tabel 6.3.5.(1) Ketentuan Viskositas Aspal untuk Pencampuran dan Pemadatan

No.	PROSEDUR PELAKSANAAN	VISKOSITAS ASPAL (PA.S)
1	Pencampuran benda uji Marshall	0,2
2	Pemadatan benda uji Marshall	0,4
3	Suhu pencampuran maks. di AMP	tidak diperlukan
4	Pencampuran, rentang temperatur sasaran	0,2 - 0,5
5	Menuangkan campuran aspal dari alat pencampur ke dalam truk	0,5 - 1,0
6	Pemasokan ke Alat Penghampar	0,5 - 1,0
7	Pemadatan Awal (roda baja)	1 - 2
8	Pemadatan Antara (roda karet)	2 - 20
9	Pemadatan Akhir (roda baja)	< 20

Temperatur pencampuran dan pemadatan untuk setiap jenis aspal yang digunakan sesuai Pasal 6.3.2.(6) adalah berbeda. Untuk menentukan temperatur pencampuran dan pemadatan masing-masing jenis aspal tersebut harus dilakukan pengujian di laboratorium sesuai ASTM E 102-93. Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium jenis aspal tersebut akan diperoleh hubungan antara viskositas (sesuai Tabel 6.3.5.(1)) dengan temperatur. Contoh grafik hubungan antara viskositas dan temperature ditunjukkan pada Gambar 6.3.5.(1).



Gambar 6.3.5.(1). Contoh Hubungan antara Viskositas dan Temperatur

Khusus untuk aspal polimer berdasarkan hubungan viskositas dengan temperatur yang diperoleh dari hasil pengujian di laboratorium, maka untuk temperatur pencampuran harus dikurangi antara 12 °C sampai dengan 25 °C.

b) Setiap truk yang telah dimuati harus ditimbang di rumah timbang dan setiap muatan harus dicatat berat kotor, berat kosong dan berat neto. Muatan campuran aspal tidak boleh dikirim terlalu sore agar penghamparan dan pemadatan hanya dilaksanakan pada saat masih terang terkecuali tersedia penerangan yang dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

6.3.6 PENGHAMPARAN CAMPURAN

1) Menyiapkan Permukaan Yang Akan Dilapisi

a) Bilamana permukaan yang akan dilapisi termasuk perataan setempat dalam kondisi rusak, menunjukkan ketidakstabilan, atau permukaan aspal lama telah berubah bentuk secara berlebihan atau tidak melekat dengan baik dengan lapisan di bawahnya, harus dibongkar atau dengan cara perataan kembali lainnya, semua bahan yang lepas atau lunak harus dibuang, dan permukaannya dibersihkan dan/atau diperbaiki dengan campuran aspal atau bahan lain yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana permukaan yang akan dilapisi terdapat atau mengandung sejumlah bahan dengan rongga dalam campuran yang tidak memadai, sebagimana yang ditunjukkan dengan adanya kelelehan plastis dan/atau kegemukan (bleeding), seluruh lapisan dengan bahan plastis ini harus dibongkar. Pembongkaran semacam ini harus diteruskan ke bawah sampai diperoleh bahan yang keras (sound). Toleransi permukaan setelah diperbaiki harus sama dengan yang disyaratkan untuk pelaksanaan lapis pondasi agregat.

b) Sesaat sebelum penghamparan, permukaan yang akan dihampar harus dibersihkan dari bahan yang lepas dan yang tidak dikehendaki dengan sapu mekanis yang dibantu dengan cara manual bila diperlukan. Lapis perekat (tack coat) atau lapis resap pengikat (prime coat) harus diterapkan sesuai dengan Seksi 6.1 dari Spesifikasi ini.

2) Acuan Tepi

Balok kayu atau acuan lain yang disetujui harus dipasang sesuai dengan garis dan serta ketinggian yang diperlukan oleh tepi-tepi lokasi yang akan dihampar.

3) Penghamparan Dan Pembentukan

a) Sebelum memulai penghamparan, sepatu (screed) alat penghampar harus dipanaskan. Campuran aspal harus dihampar dan diratakan sesuai dengan kelandaian, elevasi, serta bentuk penampang melintang yang disyaratkan.

b) Penghamparan harus dimulai dari lajur yang lebih rendah menuju lajur yang lebih tinggi bilamana pekerjaan yang dilaksanakan lebih dari satu lajur.

c) Mesin vibrasi pada alat penghampar harus dijalankan selama penghamparan dan pembentukan.

d) Penampung alat penghampar tidak boleh dikosongkan, tetapi temperatur sisa campuran aspal harus dijaga tidak kurang dari temperatur yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.5(1).

e) Alat penghampar harus dioperasikan dengan suatu kecepatan yang tidak menyebabkan retak permukaan, koyakan, atau bentuk ketidakrataan lainnya

pada permukaan. Kecepatan penghamparan harus disetujui oleh Direksi Pekerjaan dan ditaati.

f) Bilamana terjadi segregasi, koyakan atau alur pada permukaan, maka alat penghampar harus dihentikan dan tidak boleh dijalankan lagi sampai penyebabnya telah ditemukan dan diperbaiki.

Penambalan tempat-tempat yang mengalami segregasi, koyakan atau alur dengan menaburkan bahan halus dari campuran aspal dan diratakan kembali sebelum penggilasan sedapat mungkin harus dihindari. Butiran kasar tidak boleh ditaburkan di atas permukaan yang dihampar dengan rapi.

g) Harus diperhatikan agar campuran tidak terkumpul dan mendingin pada tepi-tepi penampung alat penghampar atau tempat lainnya.

h) Bilamana jalan akan dihampar hanya setengah lebar jalan atau hanya satu lajur untuk setiap kali pengoperasian, maka urutan penghamparan harus dilakukan sedemikian rupa sehingga perbedaan akhir antara panjang penghamparan lajur yang satu dengan yang bersebelahan pada setiap hari produksi dibuat seminimal mungkin.

4) Pemadatan

a) Segera setelah campuran aspal dihampar dan diratakan, permukaan tersebut harus diperiksa dan setiap ketidaksempurnaan yang terjadi harus diperbaiki. Temperatur campuran aspal yang terhampar dalam keadaan gembur harus dipantau dan penggilasan harus dimulai dalam rentang viskositas aspal yang ditunjukkan pada Tabel 6.3.5.(1)

b) Pemadatan campuran aspal harus terdiri dari tiga operasi yang terpisah berikut ini :
1. Pemadatan Awal
2. Pemadatan Antara
3. Pemadatan Akhir

c) Pemadatan awal atau breakdown harus dilaksanakan baik dengan alat pemadat roda baja. Pemadatan awal harus dioperasikan dengan roda penggerak berada di dekat alat penghampar. Setiap titik perkerasan harus menerima minimum dua lintasan pengilasan awal.

Pemadatan kedua atau utama harus dilaksanakan dengan alat pemadat roda karet sedekat mungkin di belakang penggilasan awal. Pemadatan akhir atau penyelesaian harus dilaksanakan dengan alat pemadat roda baja tanpa penggetar (vibrasi).

d) Pertama-tama pemadatan harus dilakukan pada sambungan melintang yang telah terpasang kasau dengan ketebalan yang diperlukan untuk menahan pergerakan campuran aspal akibat penggilasan. Bila sambungan melintang dibuat untuk menyambung lajur yang dikerjakan sebelumnya, maka lintasan awal harus dilakukan sepanjang sambungan memanjang untuk suatu jarak yang pendek.

e) Pemadatan harus dimulai dari tempat sambungan memanjang dan kemudian dari tepi luar. Selanjutnya, penggilasan dilakukan sejajar dengan sumbu jalan berurutan menuju ke arah sumbu jalan, kecuali untuk superelevasi pada

tikungan harus dimulai dari tempat yang terendah dan bergerak kearah yang lebih tinggi. Lintasan yang berurutan harus saling tumpang tindih (overlap) minimum setengah lebar roda dan lintasan-lintasan tersebut tidak boleh berakhir pada titik yang kurang dari satu meter dari lintasan sebelumnya.

f) Bilamana menggilas sambungan memanjang, alat pemadat untuk pemadatan awal harus terlebih dahulu memadatkan lajur yang telah dihampar sebelumnya sehingga tidak lebih dari 15 cm dari lebar roda pemadat yang memadatkan tepi sambungan yang belum dipadatkan. Pemadatan dengan lintasan yang berurutan harus dilanjutkan dengan menggeser posisi alat pemadat sedikit demi sedikit melewati sambungan, sampai tercapainya sambungan yang dipadatkan dengan rapi.

g) Kecepatan alat pemadat tidak boleh melebihi 4 km/jam untuk roda baja dan 10 km/jam untuk roda karet dan harus selalu dijaga rendah sehingga tidak mengakibatkan bergesernya campuran panas tersebut. Garis, kecepatan dan arah penggilasan tidak boleh diubah secara tiba-tiba atau dengan cara yang menyebabkan terdorongnya campuran aspal.

h) Semua jenis operasi penggilasan harus dilaksanakan secara menerus untuk memperoleh pemadatan yang merata saat campuran aspal masih dalam kondisi mudah dikerjakan sehingga seluruh bekas jejak roda dan ketidak-rataan dapat dihilangkan.

i) Roda alat pemadat harus dibasahi secara terus menerus untuk mencegah pelekatan campuran aspal pada roda alat pemadat, tetapi air yang berlebihan tidak diperkenankan. Roda karet boleh sedikit diminyaki untuk menghindari lengketnya campuran aspal pada roda,

j) Peralatan berat atau alat pemadat tidak diijinkan berada di atas permukaan yang baru selesai dikerjakan, sampai seluruh permukaan tersebut dingin.

k) Setiap produk minyak bumi yang tumpah atau tercecer dari kendaraan atau perlengkapan yang digunakan oleh Kontraktor di atas perkerasan yang sedang dikerjakan, dapat menjadi alasan dilakukannya pembongkaran dan perbaikan oleh Kontraktor atas perkerasan yang terkontaminasi, selanjutnya semua biaya pekerjaaan perbaikan ini menjadi beban Kontraktor.

l) Permukaan yang telah dipadatkan harus halus dan sesuai dengan lereng melintang dan kelandaian yang memenuhi toleransi yang disyaratkan. Setiap campuran aspal padat yang menjadi lepas atau rusak, tercampur dengan kotoran, atau rusak dalam bentuk apapun, harus dibongkar dan diganti dengan campuran panas yang baru serta dipadatkan secepatnya agar sama dengan lokasi sekitarnya. Pada tempat-tempat tertentu dari campuran aspal terhampar dengan luas 1000 cm^2 atau lebih yang menunjukkan kelebihan atau kekurangan bahan aspal harus dibongkar dan diganti. Seluruh tonjolan setempat, tonjolan sambungan, cekungan akibat ambles, dan segregasi permukaan yang keropos harus diperbaiki sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

m) Sewaktu permukaan sedang dipadatkan dan diselesaikan, Kontraktor harus memangkas tepi perkerasan agar bergaris rapi. Setiap bahan yang berlebihan harus dipotong tegak lurus setelah pemadatan akhir, dan dibuang oleh Kontraktor di luar daerah milik jalan sehingga tidak kelihatan dari jalan yang lokasinya disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

5) Sambungan

a) Sambungan memanjang maupun melintang pada lapisan yang berurutan harus diatur sedemikian rupa agar sambungan pada lapis satu tidak terletak segaris yang lainnya. Sambungan memanjang harus diatur sedemikian rupa agar sambungan pada lapisan teratas berada di pemisah jalur atau pemisah lajur lalu lintas.

b) Campuran aspal tidak boleh dihampar di samping campuran aspal yang telah dipadatkan sebelumnya kecuali bilamana tepinya telah tegak lurus atau telah dipotong tegak lurus. Sapuan aspal sebagai lapis perekat untuk melekatkan permukaan lama dan baru harus diberikan sesaat sebelum campuran aspal dihampar di sebelah campuran aspal yang telah digilas sebelumnya.

6.3.7 PENGENDALIAN MUTU DAN PEMERIKSAAN DI LAPANGAN

1) Pengujian Permukaan Perkerasan

a) Pemukaan perkerasan harus diperiksa dengan mistar lurus sepanjang 3, yang disediakan oleh Kontraktor, dan harus dilaksanakan tegak lurus dan sejajar dengan sumbu jalan sesuai dengan petunjuk Direksi Pekerjaan untuk memeriksa seluruh permukaan perkerasan. Toleransi harus sesuai dengan ketentuan dalam Pasal 6.3.1.(4).(f).

b) Pengujian untuk memeriksa toleransi kerataan yang disyaratkan harus dilaksanakan segera setelah pemadatan awal, penyimpangan yang terjadi harus diperbaiki dengan membuang atau menambah bahan sebagaimana diperlukan. Selanjutnya pemadatan dilanjutkan seperti yang dibutuhkan. Setelah penggilasan akhir, kerataan lapisan ini harus diperiksa kembali dan setiap ketidakrataan permukaan yang melampaui batas-batas yang disyaratkan dan setiap lokasi yang cacat dalam tekstur, pemadatan atau komposisi harus diperbaiki sebagaiamana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

c) Kerataan permukaan perkerasan

i) Kerataan permukaan lapis perkerasan penutup atau lapis aus segera setelah pekerjaan selesai harus diperiksa kerataannya dengan menggunakan alat ukur kerataan NAASRA-Meter sesuai SNI 03-3426-1994.

ii) Cara pengukuran/pembacaan kerataan harus dilakukan setiap interval 100 m.

2) Ketentuan Kepadatan

a) Kepadatan semua jenis campuran aspal yang telah dipadatkan, seperti yang ditentukan dalam AASHTO T 166, tidak boleh kurang dari 97 % Kepadatan Standar Kerja (Job Standard Density) untuk Lataston (HRS) dan 98 % untuk semua campuran aspal lainnya.

b) Cara pengambilan benda uji campuran aspal dan pemadatan benda uji di laboratorium masing-masing harus sesuai dengan AASHTO T 168 dan SNI-06-2489-1991 untuk ukuran butir maksimum 25 mm atau ASTM D5581 untuk ukuran maksimum 50 mm.

c) Kontraktor dianggap telah memenuhi kewajibannya dalam memadatkan campuran aspal bilamana kepadatan lapisan yang telah dipadatkan sama atau lebih besar dari nilai-nilai yang diberikan Tabel 6.3.7.(1). Bilamana rasio kepadatan maksimum dan minimum yang ditentukan dalam serangkaian benda uji inti pertama yang mewakili setiap lokasi yang diukur untuk pembayaran, lebih besar dari 1,08 maka benda uji inti tersebut harus dibuang dan serangkaian benda uji inti baru harus diambil.

Tabel 6.3.7.(1) Ketentuan Kepadatan

Kepadatan yg. disyaratkan (% JSD)	Jumlah benda uji per pengujian	*Kepadatan Minimum Rata-rata (% JSD)*	*Nilai minimum setiap pengujian tunggal (% JSD)*
98	3 - 4	*98,1*	*95*
	5	*98,3*	*94,9*
	6	*98,5*	*94,8*
97	3 - 4	*97,1*	*94*
	5	*97,3*	*93,9*
	6	*97,5*	*93,8*

3) Jumlah Pengambilan Benda Uji Campuran Aspal

a) Pengambilan Benda Uji Campuran Aspal

Pengambilan benda uji umumnya dilakukan di instalasi pencampuran aspal, tetapi Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan pengambilan benda uji di lokasi penghamparan bilamana terjadi segregasi yang berlebihan selama pengangkutan dan penghamparan campuran aspal.

b) Pengendalian Proses

Frekwensi minimum pengujian yang diperlukan dari Kontraktor untuk maksud pengendalian proses harus seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 6.3.7.(2) di bawah ini atau sampai dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

Contoh yang diambil dari penghamparan campuran aspal setiap hari harus dengan cara yang diuraikan di atas dan dengan frekuensi yang diperintahkan dalam Pasal 6.3.7.(3) dan 6.3.7.(4). Enam cetakan Marshall harus dibuat dari setiap contoh. Benda uji harus dipadatkan pada temperatur yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.5.(1) dan dalam jumlah tumbukan yang disyaratkan dalam Tabel 6.3.3.(1). Kepadatan benda uji rata-rata (Gmb) dari semua cetakan Marshall yang dibuat setiap hari akan menjadi Kepadatan Marshall Harian.

Direksi Pekerjaan harus memerintahkan Kontraktor untuk mengulangi proses campuran rancangan dengan biaya Kontraktor sendiri bilamana Kepadatan Marshall Harian rata-rata dari setiap produksi selama empat hari berturut-turut berbeda lebih 1 % dari Kepadatan Standar Kerja (JSD).

Untuk mengurangi kuantitas bahan terhadap resiko dari setiap rangkaian pengujian, Kontraktor dapat memilih untuk mengambil contoh di atas ruas yang lebih panjang (yaitu, pada suatu frekuensi yang lebih besar) dari yang diperlukan dalam Tabel 6.3.7.(2).

Tabel 6.3.7.(2) Pengendalian Mutu

Bahan dan Pengujian	Frekwensi pengujian
Aspal :	
Aspal berbentuk drum	$\sqrt[3]{}$ dari jumlah drum
Aspal curah	Setiap tangki aspal
Jenis pengujian aspal drum dan curah mencakup: Penetrasi dan Titik Lembek	
Asbuton butir/Aditif Asbuton	$\sqrt[3]{}$ dari jumlah kemasan
- Kadar air	
- Ekstraksi (kadar aspal)	
- Ukuran butir maksimum	
- Penetrasi aspal asbuton	
Agregat :	
- Abrasi dengan mesin Los Angeles	Setiap 5.000 m^3
- Gradasi agregat yang ditambahkan ke tumpukan	Setiap 1.000 m^3
- Gradasi agregat dari penampung panas (hot bin)	Setiap 250 m^3 (min. 2 pengujian per hari)
- Nilai setara pasir (sand equivalent)	Setiap 250 m^3
Campuran :	
- Suhu di AMP dan suhu saat sampai di lapangan	Setiap batch dan pengiriman
- Gradasi dan kadar aspal	Setiap 200 ton (min. 2 pengujian per hari)
- Kepadatan, stabilitas, kelelehan, Marshall Quotient, rongga dalam campuran pd. 75 tumbukan	Setiap 200 ton (min. 2 pengujian per hari)
- Rongga dalam campuran pd. Kepadatan Membal	Setiap 3.000 ton
- Campuran Rancangan (Mix Design) Marshall	Setiap perubahan agregat/rancangan
Lapisan yang dihampar :	
- Benda uji inti (core) berdiameter 4" untuk partikel ukuran maksimum 1" dan 5" untuk partikel ukuran di atas 1", baik untuk pemeriksaan pemadatan maupun tebal lapisan : paling sedikit 2 benda uji inti per lajur dan 6 benda uji inti per 200 meter panjang.	Setiap 200 meter panjang
Toleransi Pelaksanaan :	
- Elevasi permukaan, untuk penampang melintang dari setiap jalur lalu lintas.	Paling sedikit 3 titik yang diukur melintang pada paling sedikit setiap 12,5 meter memanjang sepanjang jalan tersebut.

c) Pemeriksaan dan Pengujian Rutin

Pemeriksaan dan pengujian rutin harus dilaksanakan oleh Kontraktor di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan untuk menguji pekerjaan yang sudah diselesaikan sesuai toleransi dimensi, mutu bahan, kepadatan pemadatan dan setiap ketentuan lainnya yang disebutkan dalam Seksi ini.

Setiap bagian pekerjaan, yang menurut hasil pengujian tidak memenuhi ketentuan yang disyaratkan harus diperbaiki sedemikian rupa sehingga setelah diperbaiki, pekerjaan tersebut memenuhi semua ketentuan yang disyaratkan, semua biaya pembongkaran, pembuangan, penggantian bahan maupun perbaikan dan pengujian kembali menjadi beban Kontraktor.

d) Pengambilan Benda Uji Inti Lapisan Beraspal

Kontraktor harus menyediakan mesin bor pengambil benda uji inti (core) yang mampu memotong benda uji inti berdiameter 4" maupun 6" pada lapisan beraspal yang telah selesai dikerjakan. Biaya ektraksi benda uji inti untuk pengendalian proses harus sudah termasuk ke dalam harga satuan Kontraktor untuk pelaksanaan perkerasan lapis beraspal dan tidak dibayar secara terpisah.

4) Pengujian Pengendalian Mutu Campuran Aspal

a) Kontraktor harus menyimpan catatan seluruh pengujian dan catatan tersebut harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan tanpa keterlambatan.

b) Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan hasil dan catatan pengujian berikut ini, yang dilaksanakan setiap hari produksi, beserta lokasi penghamparan yang sesuai :

i) Analisa ayakan (cara basah), paling sedikit dua contoh agregat dari setiap penampung panas.

ii) Temperatur campuran saat pengambilan contoh di instalsi pencampur aspal (AMP) maupun di lokasi penghamparan (satu per jam).

iii) Kepadatan Marshall Harian dengan detil dari semua benda uji yang diperiksa.

iv) Kepadatan hasil pemadatan di lapangan dan persentase kepadatan lapangan relatif terhadap Kepadatan Campuran Kerja (Job Mix Density) untuk setiap benda uji inti (core).

v) Stabilitas, kelelehan, Marshall Quotient, paling sedikit dua contoh.

vi) Kadar aspal dan gradasi agregat yang ditentukan dari hasil ekstraksi kadar aspal paling sedikit dua contoh. Bilamana cara ekstraksi sentrifugal digunakan maka koreksi abu harus dilaksanakan seperti yang disyaratkan SNI 03-3640-1994.

vii) Rongga dalam campuran pada kepadatan membal (refusal), yang dihitung berdasarkan Berat Jenis Maksimum campuran perkerasan aspal (AASHTO T209-90).

viii) Kadar aspal yang terserap oleh agregat, yang dihitung berdasarkan Berat jenis Maksimum campuran perkerasan aspal (AASHTO T209-90).

5) Pengendalian Kuantitas dengan Menimbang Campuran Aspal

Dalam pemeriksaan terhadap pengukuran kuantitas untuk pembayaran, campuran aspal yang dihampar harus selalu dipantau dengan tiket pengiriman campuran aspal dari rumah timbang sesuai dengan Pasal 6.3.1.(4).(e) dari Spesifikasi ini.

6.3.8 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Pekerjaan

a) Kuantitas yang diukur untuk pembayaran campuran aspal haruslah berdasarkan pada beberapa penyesuaian di bawah ini :

i) Untuk bahan lapisan permukaan (misalnya SS, HRS-WC, AC-WC dan AC-WC Mod) jumlah per meter persegi dari bahan yang dihampar dan diterima, yang dihitung sebagai hasil perkalian dari panjang ruas yang diukur dan lebar yang diterima.

ii) Untuk bahan lapisan perkuatan (misalnya HRS-Base, AC-BC, AC-BC Mod. AC-Base, dan AC-Base Mod) jumlah meter kubik dari bahan yang telah dihampar dan diterima, yang dihitung sebagai hasil perkalian luas lokasi dan tebal yang diterima .

iii) Untuk bahan lapisan perata (misalnya HRS-WC(L), HRS-Base(L), AC-WC(L), AC-BC(L), dsb) jumlah tonase dari bahan yang telah dihampar dan diterima sesuai dengan ketentuan pada Pasal 6.3.8 (1)(c).

b) Kuantitas yang diterima untuk pengukuran tidak boleh meliputi lokasi dengan tebal hamparan kurang dari tebal minimum yang dapat diterima atau setiap bagian yang terkelupas, terbelah, retak atau menipis (tapered) di sepanjang tepi perkerasan atau di tempat lainnya. Lokasi dengan kadar aspal yang tidak memenuhi ketentuan toleransi yang diberikan dalam Spesifikasi tidak akan diterima untuk pembayaran.

c) Campuran aspal yang dihampar langsung di atas permukaan aspal lama yang dilaksanakan pada kontrak yang lalu, menurut pendapat Direksi Pekerjaan memerlukan koreksi bentuk yang cukup besar, harus dihitung berdasarkan nilai terkecil antara a) jumlah tonase dari bahan yang telah dihampar dan diterima berdasarkan berat campuran aspal yang diperoleh dari penimbangan muatan di rumah timbang, dan b) hasil perkalian antara tebal rata-rata yang diterima dengan luas penghamparan aktual yang diterima dan kepadatan lapangan hasil pengujian benda uji inti (core), Bilamana tebal rata-rata campuran aspal yang telah diperhitungkan, melebihi dari tebal aktual dibutuhkan (diperlukan untuk perbaikan bentuk), maka tebal rata-rata yang ditentukan dan diterima oleh Direksi Pekerjaan harus berdasarkan atas suatu perhitungan yang tidak berat sebelah dari tebal rata-rata yang dibutuhkan.

d) Kecuali yang disebutkan dalam (c) di atas, maka tebal campuran aspal yang diukur untuk pembayaran tidak boleh lebih besar dari tebal nominal rancangan yang ditunjukkan dalam Tabel 6.3.1.(1) di atas atau tebal rancangan yang ditentukan dalam Gambar Rencana.

Direksi Pekerjaan dapat menyetujui atau menerima suatu ketebalan yang kurang berdasarkan pertimbangan teknis atau suatu ketebalan lebih untuk lapis

perata seperti yang diijinkan menurut Pasal 6.3.8.(1).(c) dari Spesifikasi ini maka pembayaran campuran aspal akan dihitung berdasarkan luas atau volume hamparan yang dikoreksi menurut butir (h) di bawah dengan menggunakan faktor koreksi berikut ini :

$$C_t = \frac{\text{Tebal nominal yang diterima}}{\text{Tebal nominal rancangan}}$$

Diagram penggunaan rumus di atas diberikan terdapat dalam Lampiran 6.3.A dari Spesifikasi ini.

Tidak ada penyesuaian luas atau volume hamparan seperti di atas yang dapat diterapkan untuk ketebalan yang melebihi tebal nominal rancangan bila campuran aspal tersebut dihampar di atas permukaan yang juga dikerjakan dalam kontrak ini, kecuali jika diperintahlan lain oleh Direksi Pekerjaan atau ditunjukkan dalam Gambar Rencana

e) Lebar hamparan campuran aspal yang akan dibayar harus seperti yang ditunjukkan dalam Gambar Rencana dan harus diukur dengan pita ukur oleh Kontraktor di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan. Pengukuran harus dilakukan tegak lurus sumbu jalan dan tidak termasuk lokasi hamparan yang tipis atau tidak memenuhi ketentuan sepanjang tepi hamparan.. Interval jarak pengukuran memanjang harus seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan tetapi harus selalu berjarak sama dan tidak kurang dari 25 meter. Lebar yang akan digunakan dalam menghitung luas untuk pembayaran setiap lokasi perkerasan yang diukur, harus merupakan lebar rata-rata yang diukur dan disetujui.

f) Pelapisan campuran aspal dalam arah memanjang harus diukur sepanjang sumbu jalan dengan menggunakan prosedur pengukuran standar ilmu ukur tanah.

g) Bilamana Direksi Pekerjaan menerima setiap campuran aspal dengan kadar aspal rata-rata yang lebih rendah dari kadar aspal yang ditetapkan dalam rumus perbandingan campuran. Pembayaran campuran aspal akan dihitung berdasarkan luas atau volume hamparan yang dikoreksi menurut dalam butir (h) di bawah dengan menggunakan faktor koreksi berikut ini. Tidak ada penyesuaian yang akan dibuat untuk kadar aspal yang melampaui nilai yang disyaratkan dalam Rumus Perbandingan Campuran.

$$C_b = \frac{\text{Kadar aspal rata-rata yang diperoleh dari hasil ekstraksi}}{\text{Kadar aspal yang ditetapkan dalam Rumus Perbandingan Campuran}}$$

h) Luas atau volume yang digunakan untuk pembayaran adalah:
Luas atau volume seperti disebutkan pada butir (a) di atas x Ct x Cb

Bilamana tidak terdapat penyesuaian maka faktor koreksi Ct dan Cb diambil satu.

i) Bilamana perbaikan pada campuran aspal yang tidak memenuhi ketentuan telah diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan sesuai dengan Pasal 6.3.1.(8) dari Spesifikasi ini, maka kuantitas yang diukur untuk pembayaran haruslah kuantitas yang akan dibayar bila pekerjaan semula dapat diterima. Tidak ada

pembayaran tambahan untuk pekerjaan atau kuantitas tambahan yang diperlukan untuk perbaikan tersebut.

j) Kadar aspal aktual (kadar aspal efektif + penyerapan aspal) yang digunakan Kontraktor dalam menghitung harga satuan untuk berbagai campuran aspal yang termasuk dalam penawarannya haruslah berdasarkan perkiraannya sendiri. Tidak ada penyesuaian harga yang akan dibuat sehubungan dengan perbedaan kadar aspal yang disetujui dalam Rumus Perbandingan Campuran dan kadar aspal dalam analisa harga satuan dalam penawaran.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang sebagaimana ditentukan di atas harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran, untuk Mata Pembayaran yang ditunjukkan di bawah ini dan dalam Daftar Kuantintas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk mengadakan dan memproduksi dan mencampur serta menghampar semua bahan, termasuk semua pekerja, peralatan, pengujian, perkakas dan pelengkapan lainnya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
6.3.(1)	Latasir Kelas A (SS-A)	Meter Persegi
6.3.(2)	Latasir Kelas B (SS-B)	Meter Persegi
6.3.(3)	Lataston Lapis Aus (HRS-WC)	Meter Persegi
6.3.(3a)	Lataston Lapis Aus (HRS-WC) Leveling	Ton
6.3.(4)	Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base)	Meter Kubik
6.3.(4a)	Lataston Lapis Pondasi (HRS-Base) Leveling	Ton
6.3.(5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Meter Persegi
6.3.(5b)	Laston Lapis Aus (AC-WC) Modifikasi	Meter Persegi
6.3.(5c)	Laston Lapis Aus (AC-WC) Leveling	Ton
6.3.(5d)	Laston Lapis Aus (AC-WC) Modifikasi Leveling	Ton
6.3.(6a)	Laston Lapis Antara (AC-BC)	Meter Kubik
6.3.(6b)	Laston Lapis Antara (AC-BC) Modifikasi	Meter Kubik
6.3.(6c)	Laston Lapis Antara (AC-BC) Leveling	Ton
6.3.(6d)	Laston Lapis Antara (AC-BC) Modifikasi Leveling	Ton
6.3.(7a)	Laston Lapis Pondasi (AC-Base)	Meter Kubik
6.3.(7b)	Laston Lapis Pondasi (AC-Base) Modifikasi	Meter Kubik
6.3.(7c)	Laston Lapis Pondasi (AC-Base) Leveling	Ton
6.3.(7d)	Laston Lapis Pondasi (AC-Base) Modifikasi Leveling	Ton

SEKSI 6.4

LASBUTAG DAN LATASBUSIR

6.4.1 UMUM

1) Uraian

a) Pekerjaan ini meliputi penyediaan suatu campuran yang terdiri dari batuan aspal alam dari Buton, agregat dan bahan peremaja, dicampur secara dingin di tempat tertentu, serta dihampar dan dipadatkan diatas lapis pondasi atas (base) yang telah disiapkan sesuai dengan Spesifikasi ini dan memenuhi garis, elevasi dan penampang melintang dalam Gambar atau sebagaimana diperlukan Direksi Pekerjaan.

b) Campuran aspal yang diproduksi sesuai dengan Spesifikasi ini umumnya berbeda dengan aspal beton campuran dingin bergradasi terbuka konvensional yang biasanya digunakan di daerah berhawa dingin atau sedang, perbedaan utamanya adalah penggunaan batuan aspal alam (Asbuton), yang merupakan sebagian sumber bahan pengikatnya, total kadar aspal yang lebih tinggi pada campuran itu dan agregat yang bergradasi semi rapat.

c) Campuran harus dirancang dengan menggunakan prosedur khusus yang diberikan dalam Spesifikasi ini untuk menjaga agar asumsi rancangan tentang kadar aspal efektif minimum, rongga udara, stabilitas, kelenturan, tebal film aspal, keawetan, rasio filler terhadap aspal, dan viskositas aspal efektif, harus dipenuhi secara tepat. Perlu dicatat bahwa cara konvensional untuk rancangan campuran bergradasi rapat yang dimulai dengan usaha untuk memperoleh kepadatan maksimum agregat yang memungkinkan, tidak boleh digunakan karena pendekatan ini umumnya tidak akan menghasilkan campuran yang memenuhi Spesifikasi ini.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini.

a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d)	Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat	:	Seksi 6.1

3) Toleransi

a) Tebal campuran yang dihampar harus dipantau dengan benda uji inti (core) atau dengan cara lain yang disetujui Direksi Pekerjaan dan harus dilaksanakan oleh Kontraktor di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan, bagaimanapun juga paling sedikit harus diambil dua titik pengujian per penampang melintang per lajur dengan jarak memanjang antar penampang melintang yang diperiksa tidak lebih dari 200 m, dan jumlah benda uji inti (core) yang diambil atau pengukuran cara lainnya pada setiap ruas yang diukur untuk pembayaran tidak kurang dari enam.

b) Tebal nominal campuran yang aktual dihampar pada setiap ruas jalan dari Pekerjaan ini harus didefinisikan sebagai tebal rata-rata dari semua pengambilan benda uji inti (core) di ruas itu.

c) Tebal nominal campuran yang aktual dihampar pada sebagaimana ditentukan dalam Pasal 6.4.1.(2).(b) harus sama atau lebih besar dari tebal nominal rancangan. Dalam beberapa hal, menurut pendapatnya, Direksi Pekerjaan dapat menyetujui atau menerima tebal rata-rata yang lebih kecil dari tebal nominal rancangan asalkan Lasbutag yang terhampar itu mulus (sound) dan memenuhi semua ketentuan. Pada setiap titik tebal lapisan yang telah dipadatkan tidak boleh berbeda 5 mm dari tebal nominal rancangan.

d) Kerataan permukaan akhir Lasbutag di semua titik yang diukur dengan mistar lurus sepanjang 3 m tidak boleh berbeda lebih dari 5 mm, penyesuaian dapat diberikan untuk perubahan bentuk normal pada kurva vertikal dan pada punggung jalan. Mistar lurus dapat dipasang secara memanjang atau melintang.

4) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

SK SNI M-02-1994-03 (AASHTO T11 - 90)	:	Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No.200 (0,075 mm).
SNI 03-1968-1990 (AASHTO T27 - 88)	:	Metode Pengujian Tentang Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar.
SNI 06-2456-1991 (AASHTO T49 - 89)	:	Metode Pengujian Penetrasi Bahan-bahan Bitumen.
SNI 06-2432-1991 (AASHTO T51 - 89)	:	Metode Pengujian Daktilitas Bahan-bahan Aspal.
SNI 06-2490-1991 (AASHTO T55 - 89)	:	Metode Pengujian Kadar Air Aspal dan Bahan Yang Mengandung Aspal.
SNI 06-2488-1991 (AASHTO T78 - 90)	:	Metode Pengujian Fraksi Aspal Cair Dengan Cara Penyulingan.
SNI 03-2417-1991 (AASHTO T96 - 87)	:	Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles.
Pd M-21-1995-03 (AASHTO T170 - 90)	:	Metode Pengujian Pemulihan Aspal Dengan Alat Peng-uap Putar.
Pd M-03-1996-03 (AASHTO T176 - 86)	:	Metode Pengujian Agregat Halus atau Pasir Yang Mengandung Bahan Plastis Dengan Cara Setara Pasir.
SNI 06-2440-1991 (AASHTO T179 - 88)	:	Metode Pengujian Kehilangan Berat Minyak dan Aspal dengan Cara A.
SNI 03-2439-1991 (AASHTO T182 - 84)	:	Metode Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal.
SNI 06-2489-1991 (AASHTO T245 - 90)	:	Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Mar-shall.
SNI 03-1971-1990 (AASHTO T255 - 90)	:	Metode Pengujian Kadar Air Agregat.

AASHTO :

AASHTO T30 - 87	:	Mechanical Analysis of Extracted Aggregates.
AASHTO T50 - 81	:	Float Test for Bituminous Material
AASHTO T73 - 89	:	Flash Point by Pensky Martens Closed Tester
AASHTO T110 - 88	:	Moisture or Volatile Distillation in Bituminous Paving Mixtures
AASHTO T164 - 90	:	Quantitative Extraction of Bitumen from Bituminous Paving Mixtures

AASHTO T165 - 86	:	Effect of Water on Cohesion of Compacted Bituminous Mixtures
AASHTO T166 - 88	:	Bulk Specific Gravity of Compacted Bituminous Mixtures
AASHTO T167 - 84	:	Compressive Strength of Bituminous Mixture
AASHTO T168 - 82	:	Sampling Bituminous Paving Mixtures
AASHTO T209 - 90	:	Maximum Specific Gravity of Bituminous Paving Mixtures
AASHTO T248 - 74	:	Reducing Field Samples of Aggregate to Testing Size
AASHTO M20 - 70	:	Penetration Graded Asphalt Cement

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan berikut ini :

a) Contoh semua bahan yang telah disetujui untuk dipakai, yang akan disimpan Direksi Pekerjaan selama periode Kontrak untuk keperluan rujukan;

b) Laporan tertulis yang menyatakan hasil pengujian sifat-sifat untuk semua bahan, sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 6.4.2;

c) Rumus Perbandingan Campuran (Job Mix Formula) dan hasil data pendukung pengujian, sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 6.4.3;

d) Pengujian pengukuran permukaan dalam formulir tertulis sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 6.4.7.(1);

e) Laporan tertulis tentang kepadatan campuran yang telah dihampar sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 6.4.7.(2);

f) Data pengujian Laboratorium dan Lapangan dalam formulir laporan tertulis sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 6.4.7.(4) untuk pengendalian harian dari penimbangan campuran dan mutu campuran;

g) Laporan harian dan semua truk yang ditimbang, sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 6.4.7.(5);

h) Laporan tertulis dari tebal lapisan sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 6.4.1.(2);

6) Kondisi Cuaca Yang Diijinkan Bekerja

Campuran hanya boleh dihampar bila permukaan kering, jika tidak akan hujan dan bila permukaan jalan yang disiapkan dalam keadaan dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan. Penghamparan hanya diperkenankan antara jam 7 pagi sampai jam 3 sore atau menurut petunjuk Direksi Pekerjaan.

7) Perbaikan Campuran yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Lokasi dengan tebal atau lebar kurang dari yang disyaratkan atau disetujui, maupun lokasi lain yang tidak memenuhi ketentuan lainnya, tidak akan dibayar sebelum diperbaiki Kontraktor sesuai dengan petunjuk Direksi Pekerjaan.

Perbaikan tersebut dapat meliputi pembuangan dan penggantian, penambahan lapisan Lasbutag dan/atau langkah-langkah lain yang dipandang perlu oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana perbaikan telah diperintahkan, kuantitas yang diukur untuk pembayaran haruslah kuantitas yang seharusnya dibayar bila pekerjaan semula dapat diterima. Tak ada pembayaran tambahan yang diberikan untuk pekerjaan tambahan atau kuantitas tambahan yang diperlukan dalam perbaikan tersebut.

8) Pengembalian Bentuk Pekerjaan Setelah Pengujian

Semua lubang pengujian yang dibuat untuk pengambilan benda uji inti atau lainnya harus ditambal dengan bahan Lasbutag oleh Kontraktor tanpa keterlambatan dan dipadatkan sampai mencapai kepadatan dan toleransi permukaan yang disyaratkan.

6.4.2. BAHAN

1) Asbuton

a) Semua Asbuton yang akan digunakan harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan.

b) Sebelum memulai pekerjaan Kontraktor harus sudah menumpuk bahan Asbuton, paling sedikit 40 % kebutuhan Asbuton untuk proyek tersebut dan selanjutnya tumpukan persediaan harus dipertahankan paling sedikit 40 % kebutuhan sisanya.

c) Tempat untuk menumpuk Asbuton harus rata, bersih dari tanaman, mudah mengalirkan air dan harus mampu menahan kendaraan berat tanpa kerusakan selama musim hujan. Pada umumnya tempat ini memerlukan suatu lapis pondasi yang dihampar dan dipadatkan agar mampu menahan kendaraan berat. Lapis pondasi agregat ini harus mempunyai kelandaian paling sedikit 3 % untuk menjaga agar air bebas mengalir.

d) Asbuton harus diletakkan dalam lapisan-lapisan dengan tebal tiap lapis tidak lebih dari 30 cm dan membentuk timbunan akhir yang tingginya tidak lebih dari 2.00 meter. Bagian atas timbunan harus dibentuk dengan kelandaian paling sedikit 5 % agar air yang tergenang dapat diperkecil.

e) Asbuton harus dipecah agar memenuhi gradasi dalam Table 6.4.2.(1). Semakin halus pemecahannya semakin baik stabilitas campuran dan semakin pendek waktu pemeramannya.

Tabel 6.4.2.(1) Gradasi Bahan Asbuton

Ukuran Ayakan		Persen Berat Yang Lolos
ASTM	(mm)	
½"	12,7	100
No.4	4,75	90 - 100
No.30	0,600	35 - 100

f) Kadar air Asbuton pada saat pencampuran dengan agregat dan bahan peremaja, tidak boleh lebih besar dari 6 %.

g) Untuk mengurangi variasi kadar aspal dalam tumpukan bahan Asbuton, dapat dilakukan pencampuran kembali tumpukan bahan Asbuton di lapangan.

h) Bahan Asbuton dengan kadar aspal rata-rata kurang dari 15 % atau dengan deviasi standar kadar aspal lebih dari 2 % setelah pencampuran, sebagaimana diukur menurut metode yang tercantum dalam Lampiran 6.4.(c), tidak boleh digunakan.

i) Kadar aspal harus ditentukan dengan metode Extraksi Reflux.

Dalam keadaan apapun tidak dibenarkan untuk menggunakan kadar aspal klasifikasi Asbuton sebagai kadar aspal Asbuton untuk maksud-maksud rancangan campuran.

j) Gradasi bahan Asbuton sebelum ekstraksi dan agregat mineral Asbuton setelah ekstraksi harus dilaksanakan dengan cara pencucian (washed grading).

2) Agregat - Umum

a) Agregat tidak boleh digunakan sebelum disetujui secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan. Bahan harus ditumpuk sesuai dengan ketentuan dalam Seksi 1.11.

b) Sebelum memulai pekerjaan Kontraktor harus sudah menumpuk setiap fraksi agregat pecah dan pasir untuk Lasbutag atau Latasbusir, paling sedikit untuk kebutuhan satu bulan dan selanjutnya tumpukan persediaan harus dipertahan-kan paling sedikit untuk kebutuhan campuran aspal satu bulan berikutnya.

c) Direksi Pekerjaan dapat menyetujui, atau memerintahkan penggunaan agregat yang tidak memenuhi ketentuan gradasi yang disyaratkan dalam Pasal 6.4.2.3), atau 6.4.2.4) asalkan dapat dibuktikan sampai dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan, bahwa campuran Lasbutag yang dihasilkannya memenuhi sisfat-sifat campuran yang disyaratkan dalam Pasal 6.4.3. 8).

3) Agregat Kasar

a) Agregat kasar harus terdiri atas batu pecah atau kerikil pecah atau kerikil alam yang bersih, atau campuran dari bahan-bahan tersebut, dan mendekati gradasi yang diberikan Tabel 6.4.2.(2).

Tabel 6.4.2.(2) Gradasi Agregat Kasar

Ukuran Ayakan		Persen Berat Yang Lolos
ASTM	(mm)	
¾”	19	100
½”	12.7	30 - 100
3/8”	9,5	0 - 55
No.4	4,75	0 - 10
No.200	0,075	0 - 1

b) Agregat kasar harus terdiri atas bahan yang bersih, keras, awet, bebas dari lempung atau bahan-bahan lain yang tidak dikehendaki dan mempunyai prosentase keausan tidak lebih dari 40 % pada 500 putaran sebagaimana ditentukan dengan SNI 03-2417-1991.

c) Bilamana "Kelekatan Agregat Terhadap Aspal" diuji sesuai dengan SNI 03-2417-1991, permukaan agregat yang terselimuti aspal tidak boleh kurang dari 95 persen. Agregat yang tidak memenuhi ketentuan ini masih dapat disetujui untuk digunakan bilamana bahan aditif yang digunakan mengandung suatu bahan adhesi yang disetujui, dan menghasilkan campuran yang menunjukkan penyelimutan aspal dan ketahanan terhadap air memenuhi ketentuan ini.

4) Agregat Halus

a) Agregat halus harus terdiri dari satu atau beberapa jenis pasir atau batu pecah halus atau kombinasinya yang sesuai dan mendekati gradasi (secara basah) yang diberikan dalam Tabel 6.4.2.(3),

Tabel 6.4.2.(3) Gradasi Agregat Halus

Ukuran Ayakan		Persen Berat Yang Lolos	
ASTM	(mm)	Latasbusir Kelas A	Lasbutag & Latasbusir Kelas B
3/8"	9,5	100	100
No.4	4,75	98 - 100	72 - 100
No.8	2,36	93 - 100	72 - 100
No.30	0,600	76 - 100	25 - 100
No.200	0,075	0 - 8	0 - 8

b) Agregat halus harus terdiri dari bahan yang bersih, keras, bebas dari lempung atau bahan lain yang tidak dikehendaki. Batu pecah halus yang dihasilkan dari batu harus memenuhi mutu dalam Pasal 6.4.2.(3). Dalam segala hal, pasir yang kotor dan berdebu serta mempunyai partikel lolos ayakan No.200 (0,075 mm) lebih dari 8 % atau pasir yang mempunyai nilai setara pasir (sand equi-valent) kurang dari 50 sesuai dengan Pd M-03-1996-03, tidak diperkenankan untuk digunakan dalam campuran. Pasir dengan kadar filler (lolos ayakan 75 mikron) yang rendah (< 3 %) adalah lebih baik.

5) Bahan Pengisi (Filler)

Bahan pengisi yang ditambahkan biasanya tidak diperlukan dalam Latasbusir atau Lasbutag karena Asbuton telah mengandung cukup banyak bahan pengisi (filler).

6) Bahan Peremaja

Bahan peremaja harus dipasok oleh suatu pusat distribusi atau harus dicampur di lapangan dengan komponen : minyak berat peremaja, aspal semen dan *minyak tanah.* Suatu prosedur untuk menentukan komposisi komponen bahan peremaja diberikan pada Lampiran 6.4.(A). Bahan peremaja harus memenuhi ketentuan yang diberikan pada Tabel 6.4.2.(6). Komponen-komponen yang digunakan untuk membuat bahan peremaja harus memenuhi ketentuan berikut :

a) Minyak Berat Peremaja

Minyak berat peremaja harus merupakan minyak yang berasal dari minyak bumi, dan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Tabel 6.4.2.(4). Beberapa bunker oil, minyak bekas mesin dan Long Residue Aromatis ternyata dapat dipakai juga.

Tabel 6.4.2.(4). Sifat-sifat Minyak Berat Peremaja

Sifat-sifat	Satuan	Min.	Maks.
Viskositas Kinematik pada 40 ºC	CSt	250	1000
Titik Nyala (AASHTO T73 - 89)	ºC	122	-
Berat Jenis pada 15 ºC	kg/liter	0,945	-
Kadar Air	% berat semula	-	0,2
Distilasi (AASHTO T78 - 90) : a) Titik didih awal b) Sisa dari destilasi sampai 360ºC	 ºC % berat benda uji semula	 260 70	 - -

b) Aspal Semen

Aspal semen haruslah dari Jenis Penetrasi 60/70 atau 80/100 yang memenuhi ketentuan AASHTO M20 - 70.

c) Minyak Pelunak (Cutter Oil)

Minyak pelunak yang digunakan untuk membuat bahan peremaja yang dicampur di lapangan haruslah berupa minyak tanah yang memenuhi ketentuan yang diberikan dalam Tabel 6.4.2.(5).

Tabel 6.4.2.(5). Sifat-sifat Minyak Pelunak

Sifat-sifat	Satuan	Min.	Maks.
Titik Nyala (AASHTO T73 - 89)	ºC	32	-
Berat Jenis pada 15ºC	kg/liter	0,77	0,83
Kadar Air (SNI 06-2490-1991)	% Berat	-	0,15
Distilasi (AASHTO T 78 - 90) : a) Titik Didih Awal b) 50 % Terdistilasi c) Titik Didih Akhir	 ºC ºC ºC	 140 160 -	 - 200 290

Tabel 6.4.2.(6). Penggunaan, Sifat-sifat dan Contoh Komposisi dari Bahan Peremaja

Jenis Bahan Peremaja		I	II	III
Penggunaan	Jenis campuran	Lasbutag		Latasbusir
	Kadar aspal Asbuton	15 - 18	> 18	> 18
	Prosedur pencampuran	Precoat	Normal	Normal
Sifat-sifat bahan peremaja	Viskositas pada 30o C, cSt	500 - 1500	500 - 1500	200 - 1000
	Residu dari destilasi sampai 360 ºC, % dari berat semula	> 69	> 71	> 67
	Destilasi sampai 290 ºC, % dari berat semula	< 20	< 20	< 24
	Kadar air, % berat	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Sifat-sifat aspal Asbuton yg diremajakan (1)	Destilasi sampai 290 ºC, % dari berat semula	< 13	< 13	< 16
	Residu dari SNI 06-2440-1991 Penetrasi pada 25 ºC, 100 g, 5 detik	> 45	> 45	> 45
	Daktilitas pada 25 ºC, 5 cm/menit, cm	> 75	> 75	> 75
	Rentang bahan peremaja utk rancangan campuran nominal (% thd aspal Asbuton dalam campuran)	Min.95 Maks.160	Min.115 Maks.195	Min.115 Maks.195
Contoh komposisi	Minyak berat peremaja (bunker oil)	37	47	44
	Aspal semen	44	37	37
	Minyak tanah	18	15	18
	Bahan anti pengelupasan	1	1	1

Catatan :
Untuk komposisi yang dipilih dari campuran aspal Asbuton, bahan peremaja dan aspal residu dari precoat (pra penyelimutan agregat kasar).

7) Bahan Tambah (Additive)

Suatu bahan adhesi dan anti pengelupasan harus ditambahkan kedalam bahan peremaja sebagaimana diperintahkan atau disetujui Direksi Pekerjaan.

Bahan tambah itu harus dari jenis yang telah disetujui Direksi Pekerjaan dan kadar bahan tambah yang dibutuhkan harus dicampur dengan bahan peremaja (modifier) sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya dan sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dengan waktu pencampuran yang sedemikian agar diperoleh campuran yang homogen.

8) Precoat dengan Aspal Cair (Cut-Back)

Precoat yang digunakan dalam pencampuran dua tahap harus merupakan campuran dari 70 persen aspal semen yang memenuhi Pasal 6.4.2.(6).(b) dan 30 persen minyak pelunak yang memenuhi sifat-sifat yang diberikan Tabel 6.4.2.(5). Takaran pemakaiannya harus cukup untuk memperoleh penyelimutan seluruh agregat tetapi tidak boleh lebih 2 persen berat agregat kasar. Kadar aspal residu dari film precoat (yaitu setelah minyak pelunak menguap) harus dimasukkan kedalam perhitungan rancangan untuk kadar aspal total dari campuran.

9) Sumber Pengadaan

a) Persetujuan terhadap sumber pemasokan agregat harus diperoleh dari Direksi Pekerjaan sebelum bahan tersebut dikirim. Contoh agregat dari masing-masing sumber harus diserahkan sebagaimana yang diperintahkan.

b) Dalam pemilihan sumber agregat, Kontraktor dianggap sudah memperhitungkan penyerapan aspal oleh agregat untuk menjamin bahwa agregat lokal dengan penyerapan terendahlah yang digunakan. Variasi kadar aspal akibat tingkat penyerapan aspal yang berbeda, tidak dapat diterima sebagai alasan untuk negosiasi kembali harga satuan dari campuran aspal

c) Contoh bahan peremaja yang telah dicampur, minyak berat peremaja, minyak pelunak, aspal semen dan bahan anti pengelupasan yang diusulkan kontraktor untuk digunakan dalam pekerjaan, bersama dengan pernyataan tentang sumber dan sifat-sifatnya, harus diserahkan dan disetujui sebelum pekerjaan dimulai. Minyak atau bahan aspal yang lain dari contoh yang diserahkan tidak boleh digunakan oleh Kontraktor, kecuali jika ada persetujuan tertulis dari Direksi Pekerjaan. Bahan-bahan yang digunakan itu harus memenuhi semua ketentuan yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini.

6.4.3. CAMPURAN

1) Komposisi Umum dari Campuran

Campuran aspal ini pada dasarnya harus terdiri dari agregat kasar, agregat halus, Asbuton, dan bahan peremaja. Bahan Pengisi (filler) biasanya tidak diperlukan karena Asbuton mengandung banyak bahan pengisi (filler).

2) Kadar Aspal Campuran

Kadar aspal campuran total harus didefinisikan sebagai jumlah dari aspal Asbuton, aspal semen dan minyak berat peremaja dalam campuran. Kadar aspal efektif campuran didefinisikan sebagai kadar aspal total dikurangi aspal yang diserap agregat kasar dan halus, tetapi tanpa pengurangan aspal yang diserap oleh agregat Asbuton.

Kadar aspal campuran harus ditetapkan sedemikian rupa sehingga kadar aspal efektif (yaitu setelah dikurangi kadar aspal yang oleh diserap agregat) tidak boleh kurang dari nilai minimum yang disyaratkan dalam Tabel 6.4.3.(2). Persentase total dari aspal aktual yang ditambahkan kedalam campuran tergantung pada penyerapan aspal dari agregat yang digunakan, dan akan ditetapkan Direksi Pekerjaan pada saat Rumus Perbandingan Campuran disetujui. Kadar aspal total yang ditetapkan itu harus sama atau lebih besar dari batas-batas yang disyaratkan dalam Tabel 6.4.3.(2).

3) Gradasi Agregat Asbuton

a) Dua asumsi harus digunakan untuk gradasi agregat Asbuton dalam campuran:

i) Agregat Asbuton yang lolos ayakan No.100 = 100 %
ii) Agregat Asbuton yang lolos ayakan No.200 = 95 %

b) Gradasi agregat Asbuton (gradasi dengan pencucian sesudah ekstraksi) :

Perkiraan proporsi penakaran campuran dapat dipilih sedemikian rupa sehingga batas-batas rancangan fraksi Filler (FF) dapat memenuhi kedua asumsi gradasi agregat Asbuton diatas. Fraksi Agregat Kasar (CA) harus ditentukan dengan menggunakan asumsi (i). Tebal film bahan pengikat dapat dihitung dengan menggunakan asumsi (ii).

4) Proporsi Komponen Agregat

a) Komponen campuran agregat termasuk agregat Asbuton harus ditetapkan menurut "Fraksi-fraksi Rancangan" yang didefinisikan berikut ini :

Fraksi agregat kasar (CA)	:	Persentase berat total campuran dari bahan tertahan ayakan 2,36 mm
Fraksi agregat halus (FA)	:	Persentase berat total campuran dari bahan lolos ayakan 2,36 mm dan tertahan ayakan 75 mikron
Fraksi bahan pengisi (FF)	:	Persentase berat total campuran dari bahan lolos ayakan 75 mikron

b) Perlu diperhatikan bahwa fraksi-fraksi rancangan ini tidak akan sama dengan proporsi penakaran yang disyaratkan untuk Asbuton, agregat kasar dan pasir. Dalam menentukan campuran yang tepat untuk Asbuton dan berbagai agregat yang tersedia untuk menghasilkan Fraksi-fraksi Rancangan yang disyaratkan, gradasi agregat Asbuton (setelah ekstraksi) dan masing-masing agregat yang tersedia harus ditentukan dengan pengayakan secara basah untuk menjamin bahwa bahan yang lolos ayakan 2,36 mm dan 75 mikron diukur dengan akurat.

c) Fraksi-fraksi Rancangan dari campuran harus terletak dalam batas-batas komposisi umum pada Tabel 6.4.3.(2).

5) Menyesuaikan Proporsi Campuran dengan Campuran Percobaan di Laboratorium

a) Sebelum penghamparan setiap campuran diperkenankan, maka Kontraktor harus dapat menunjukkan bahwa semua agregat yang diusulkan dan proporsi komponen campuran yang diusulkan memenuhi ketentuan dengan membuat dan menguji campuran percobaan di laboratorium dan juga menguji campuran percobaan yang dibuat dengan mesin pencampur di lapangan.

b) Pengujian terhadap Asbuton akan meliputi kadar aspal, keseragaman kadar aspal, penetrasi, kadar air, gradasi Asbuton, gradasi dan berat jenis semu agregat Asbuton.

c) Pengujian pada agregat halus dan kasar akan meliputi gradasi, berat jenis kering oven, berat jenis permukaan kering jenuh (SSD) dan berat jenis semu dan penyerapan air, maupun pengujian sifat-sifat agregat yang lain yang mungkin diminta Direksi Pekerjaan. Pengujian pada campuran aspal percobaan akan meliputi pengujian terhadap sifat-sifat Marshall (SNI-06-2489-1991) yang dimodifikasi dan pengujian terhadap kekuatan sisa (direndam sesuai AASHTO T165 - 86 dan diikuti dengan pengujian Marshall SNI 06-2489-1991).

d) Pengujian campuran percobaan di laboratorium harus dilaksanakan menurut tiga urutan dasar berikut ini :

i) Penentuan resep campuran nominal yang akan digunakan sebagai data rujukan untuk campuran-campuran percobaan;

ii) Melaksanakan pembuatan campuran percobaan di laboratorium untuk menentukan rumus campuran rancangan yang optimum;

iii) Konfirmasi campuran yang optimum dengan pengujian pada penghamparan percobaan lapngan, dengan penyesuaian rumus rancangan campuran jika diperlukan untuk menetapkan Rumus Perbandingan Campuran.

e) Sebelum percobaan laboratorium dimulai, suatu rumus campuran nominal yang cocok untuk bahan-bahan campuran yang diusulkan harus ditentukan.

Prosedur untuk menentukan proporsi campuran nominal tercantum dalam Lampiran 6.4.E.

f) Campuran percobaan di laboratorium harus disiapkan atas dasar resep campuran nominal tetapi dengan variasi pada proporsi campuran agregat dan kadar bahan peremaja. Untuk setiap variabel yang diselidiki, serangkaian benda uji Marshall harus disiapkan dimana satu atau dua parameter campuran yang diinginkan diubah-ubah sementara semua parameter yang lain dibuat tetap pada nilai-nilai yang berlaku pada campuran nominal. Variasi campuran berikut ini harus diselidiki :

i) Variasi Agregat Kasar LASBUTAG

Paling sedikit tiga proporsi agregat kasar yang terpisah harus dicoba termasuk proporsi campuran nominal dan proporsi yang mempunyai kadar agregat kasar 10 persen di bawah dan 10 persen di atas campuran nominal.

ii) Variasi Agregat Halus LASBUTAG dan LATASBUSIR

Semua sumber pasir yang ada dan secara ekonomis bisa dipertanggung-jawabkan harus diuji. Bila terdapat dua jenis pasir yang akan digunakan (atau satu jenis pasir dan satu jenis batu pecah halus) maka suatu rentang dari paling sedikit tiga kombinasi dari keduanya harus dicoba. Kombinasi pasir harus divariasikan secara seragam agar hasilnya dapat diinterpolasi. Suatu rentang dari kombinasi pasir kasar dan halus berkisar antara 2:1, 1:1 dan 1:2, tetapi kombinasi aktual yang akan dipilih untuk pengujian, sangat dipengaruhi oleh gradasi, kuantitas bahan yang tersedia dan harga masing-masing pasir tersebut.

iii) Variasi Kadar Bahan Peremaja

Nilai kadar bahan peremaja sebesar 1,0 persen dan 2,0 persen (terhadap berat total campuran) di atas kadar bahan peremaja dari campuran nominal harus dicoba, demikian juga nilai 1,0 persen di bawahnya.

Satu dari proporsi agregat kasar yang dipilih dan satu dari rasio pasir yang dipilih merupakan nilai yang digunakan untuk campuran nominal, sementara proporsi yang lain harus dipilih sehingga rentang variasi yang diperlukan terpenuhi dalam interval yang sama. Untuk pengujian semua variasi agregat, proporsi campuran untuk bahan peremaja dan Asbuton harus dibuat tetap pada nilai campuran nominal.

g) Untuk campuran nominal dan setiap variasi campuran yang dicoba, paling sedikit tiga benda uji Marshall harus dibuat dan diuji dengan menggunakan metode pemadatan C.2 (dari Lampiran 6.4.C). Semua campuran harus diuji kepadatan, stabilitas dan Marshall Quotient. Sifat-sifat campuran harus dihitung dengan menggunakan Formulir LAS 3 pada Lampiran 6.4.D.

h) Luas permukaan agregat yang disyaratkan harus dihitung dengan menggunakan Formulir LAS 2 (lihat Lampiran 6.4.D). Sifat-sifat campuran yang diperoleh harus diplot dengan menggunakan Formulir LAS 4 (lihat Lampiran 6.4D) dan Rumus Campuran Rancangan (Design Mix Formula) ditentukan dengan membandingkan data grafik dengan rentang sifat-sifat campuran yang disyaratkan dalam Tabel 6.4.3.(2).

i) Serangkaian benda uji dengan Rumus Campuran Rancangan harus dibuat di laboratorium dan diuji dengan variasi masa pemeraman untuk menentukan periode pemeraman minimum dan maksimum, dimana campuran rancangan pilihan memenuhi semua sifat-sifat yang disyaratkan dalam Pasal 6.4.3.(8). Khususnya rongga udara dan rongga potensial harus ditentukan dengan pemadatan Metode B dan nilainya harus terletak pada rentang yang disyaratkan. Selanjutnya penyesuaian kecil terhadap Rumus Campuran Rancangan dapat dibuat dengan membandingkan hasil pengujian percobaan ini dengan yang diperoleh dari serangkaian campuran percobaan lainnya. Dengan cara yang sama, selama pengendalian mutu campuran, penyesuaian kecil terhadap Rumus Perbandingan Campuran dapat semata-mata berdasarkan pada perbandingan dari hasil-hasil pengujian tunggal (setiap pengujian terdiri dari tiga benda uji) dengan kecenderungan variabel campuran yang dibuat selama percobaan-percobaan laboratorium sebelumnya.

Akan tetapi, tidak ada Rumus Perbandigan Campuran yang boleh diubah tanpa persetujuan dari Direksi Pekerjaan. Prosedur lengkap campuran percobaan diatas biasanya tidak perlu diulang, kecuali bila ada perubahan besar pada bahan campuran (misalnya perubahan jenis agregat atau sumbernya, perubahan jenis Asbuton atau kadar aspalnya, perubahan jenis mesin pemecah batu).

6) Rumus Perbandingan Campuran

Sebelum memulai pekerjaan, Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan Rumus Campuran Rancangan yang diusulkan, bersama semua rincian tentang : sumber agregat; sifat-sifat Asbuton; minyak berat peremaja; aspal semen dan bahan pelunak atau sumber dan sifat-sifat bahan peremaja, usulan Rumus Perbandingan Campuran; gradasi campuran dan sifat-sifat campuran, yang semuanya terletak pada rentang yang disyaratkan. Periode pemeraman minimum dan maksimum yang menghasilkan stabilitas yang cukup harus dijelaskan pula. Usulan harus didukung dengan data dan grafik campuran percobaan laboratorium seperti diuraikan pada Pasal 6.4.3.(4). Pekerjaan tidak boleh dimulai sebelum Direksi menyetujui Rumus Perbandingan Campuran secara tertulis. Dalam persetjuan tersebut, menurut pendapatnya, Direksi Pekerjaan dapat menggunakan campuran yang diusulkan atau dapat memerintahkan Kontraktor melaksanakan pengujian campuran percobaan tambahan atau menyelidiki kemungkinan penggunaan agregat lainnya.

7) Penggunaan Resep Campuran Kerja dan Toleransi yang Diijinkan

a) Semua campuran yang digunakan dalam pekerjaan permanen, harus memenuhi Rumus Perbandingan Campuran yang disetujui Direksi Pekerjaan, dalam rentang toleransi yang disyaratkan dalam Tabel 6.4.3.(1) di bawah ini :

Tabel 6.4.3.(1) Toleransi Komposisi Campuran :

Agregat Gabungan Lolos Ayakan	Toleransi Komposisi Campuran
Sama atau lebih besar dari 9,5 mm	± 7 % berat total agregat
2,36 mm sampai No.100	± 6 % berat total agregat
No.100 dan tertahan No.200	± 3 % berat total agregat
No.200	± 2 % berat total agregat

Kadar aspal	Toleransi
Kadar aspal	± 0,5 % berat total campuran

b) Setiap hari Kontraktor harus mengambil contoh bahan dan campuran sebagai-mana diuraikan dalam pasal 6.4.7.(3) dan 6.4.7.(4), atau contoh lainnya yang dipandang perlu untuk memeriksa keseragaman yang disyaratkan dari campuran tersebut.

c) Bila terjadi suatu perubahan bahan atau perubahan sumber bahan, maka Rumus Perbandingan Campuran yang baru harus disampaikan dan disetujui Direksi Pekerjaan sebelum campuran yang mengandung bahan-bahan yang baru itu digunakan dalam pekerjaan permanen.

8) Sifat-sifat Campuran yang Disyaratkan

a) Campuran aspal itu harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Tabel 6.4.3.(2).

Tabel 6.4.3.(2) Uraian dan Sifat-sifat Lasbutag dan Latasbusir

Jenis Campuran		Latasbusir Kelas A (Sementara)	Latasbusir Kelas B	Lasbutag	Prosedur [4] pemadatan laboratoriim
Batas Sifat-sifat yang disyaratkan :					
Ukuran Partikel Maksimum (cm)		6,3	9,5	19	
Tebal Lapisan Nominal (mm)		15	20	30	
Fraksi Agregat Kasar (CA) (> ayakan #8) (%)		0 - 10	10,1 - 23	20 - 40	
Fraksi Filler (FF) (< ayakan #200) (%)		7 - 17	6 - 15	5 - 12	
Kadar Aspal :					
- Efektif Minimum (%)		8,2	6,8	6,2	
- Penyerapan (%)		2,5	2,5	1,6	
Rongga Potensial [1]					
- Awal (%)		10 - 13	10 - 13	10 - 13	A
- Akhir (%)		7 - 9	7 - 9	7 - 9	B
Tebal Film Aspal (mikron)		-	-	5,5	
Marshall Quotient (kg/mm) [3]	Min.	60	70	100	A
	Maks.	500	500	500	A
Stabilitas Marshall (kg)	Min.	110	175	350	A
(SNI 06-2489-1991)	Maks.	850	850	1250	A
Kekuatan sisa setelah perendaman 4 hari pada 49ºC (% terhadap kekuatan semula) AASHTO T165 (menggunakan stabilitas Marshall)		75	75	75	A
Fraksi Rancangan Campuran Nominal :					
Fraksi Agregat Kasar (CA) (> ayakan #8) (%)		0 - 10 [2]	10,1 - 23	30	
Fraksi Filler (FF) (< ayakan #200) (%)		17	15	12	

Catatan :

1) Rongga potensial = rongga udara + rongga yang terisi air dan minyak tanah.
2) Tergantung pada kadar CA dari pasir.
3) "Marshall Quotient" didefinisikan sebagai Stabilitas Marshall dibagi dengan kelelehan.
4) Pemadatan Marshall :
   Metode A : SNI 06-2489-1991, 125 x 2 tumbukan pada 50 ºC.
   Metode B : SNI 06-2489-1991, 200 x 2 tumbukan pada 90 ºC.

b) Aspal Asbuton yang diremajakan yang diperoleh dari benda uji pada Rumus Perbandingan Campuran dan digetaskan dengan Pengujian Kehilangan Berat Minyak dan Aspal (Thin Film Oven Test) SNI 06-2440-1991 harus mempunyai nilai penetrasi pada 25 ºC (5 detik, 100 gr) tidak kurang dari 45 dan daktilitas tidak kurang dari 75 cm yang masing-masing diuji dengan SNI 06-2456-1991 dan SNI 06-2432-1991. Aspal itu harus diekstrasi sesuai dengan AASHTO T164 - 90.

6.4.4. KETENTUAN PERALATAN PELAKSANAAN

1) Umum

Alat pencampuran dapat berupa instalasi pencampur aspal (AMP) jenis takaran, atau instalasi pencampur beton (Concrete Mixing Plant) jenis takaran dengan kapasitas penakaran tidak kurang dari 500 kg. Beton molen dengan kapasitas tidak kurang dari 200 kg dapat digunakan bila tingkat produksi yang dibutuhkan lebih kecil dari 6 ton per jam.

Tidak dibenarkan menggunakan instalsi pencampur aspal jenis menerus baik jenis pedal berputar (pugmill) maupun jenis drum berputar. Alat pencampur harus dirancang, diatur dan dioperasikan sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan campuran yang senantiasa berada dalam rentang toleransi Rumus Perbandingan Campuran.

2) Timbangan

a) Timbangan untuk berat agregat (weigh hopper) dan timbangan bahan peremaja (weigh bucket) hendaklah dari jenis jam (pembacaan jarum) tanpa pegas (springless dial type) yang merupakan produksi standard serta dirancang dengan ketelitian antara setengah sampai satu persen beban maksimum yang diperlukan.

b) Ujung jarum harus dipasang sedekat mungkin dengan permukaan jam dan harus berupa jenis yang bebas dari paralaks (pembiasan sinar) yang berlebihan. Timbangan harus dilengkapi dengan tanda (skala) yang dapat disetel untuk mengukur berat masing-masing bahan yang akan ditimbang pada setiap kali pencampuran. Timbangan harus terpasang kokoh dan bilamana mudah berubah harus segera diganti. Semua jam (pembacaan jarum) timbangan harus diletakkan sedemikian hingga mudah terlihat oleh operator pada setiap saat.

c) Timbangan yang digunakan untuk menimbang bahan peremaja harus memenuhi ketentuan diatas seperti halnya timbangan agregat. Skala pembacaan jam (pembacaan jarum) timbangan harus dapat dibaca sampai satu kilogram yang terdekat.

d) Bilamana dianggap perlu oleh Direksi Pekerjaan, maka timbangan yang telah disetujuipun tetap akan diperiksa berulang kali sehingga ketepatananya dapat selalu dijamin. Kontraktor harus senantiasa menyediakan tidak kurang dari 10 buah beban standar 20 kg untuk pemeriksaan semua timbangan.

3) Peralatan Untuk Menyiapkan Bahan Peremaja

a) Tangki Pencampur dan Penyimpanan Bahan Peremaja

Bahan peremaja dapat dicampur terpusat atau di lapangan. Bila dicampur di lapangan, maka harus disediakan suatu tangki pencampur yang efektif terisolasi dan dilengkapi dengan alat pemanas yang dapat dikendalikan secara efektif dan pasti, untuk memanaskan isinya dalam rentang temperatur antara 110ºC hingga 165ºC. Alat pemanas harus dapat berupa kumparan uap, kumparan oli panas, pemanas listrik, atau pembakar gas atau minyak yang dilakukan dengan tabung api yang dirancang dengan baik, atau alat-alat lain yang disetujui.

Sumber panas harus terletak pada 15 persen dari dasar tangki volume yang digunakan. Sistem sirkulasi aspal harus berukuran cukup untuk menjamin sirkulasi penuh dan pencampuran yang sempurna. Kapasitas tangki hendaklah tidak kurang dari 6000 liter.

b) Bahan peremaja yang dihasilkan dapat disimpan dalam tangki atau dalam drum. Setiap tangki atau drum penyimpanan harus diberi label yang jelas yang memuat data-data berikut ini :

Nama Pemasok	:
Jenis Bahan Peremaja	: I/II/III (pilih salah satu)
Tanggal Pembuatan	:

c) Kalibrasi Tangki

Semua tangki harus dikalibrasi dengan teliti dan dilengkapi dengan tongkat celup dari kuningan yang sudah diberi skala ukuran dengan teliti sesuai dengan kalibrasi tangki, dengan skala pembagian tidak lebih dari 100 liter. Setiap skala pembagian harus ditandai dengan takikan dan volume tangki yang diwakili oleh tanda tersebut harus secara jelas dan permanen dicantumkan diatas takikan tersebut.

4) Pengeringan Asbuton

Pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan drum pengering atau memanfaatkan panas matahari.

a) Drum Pengering

Drum pengering harus dirancang sedemikian rupa sehingga temperatur udara yang berhubungan langsung dengan Asbuton tidak lebih dari 115 ºC.

b) Pengeringan dengan Panas Matahari

Untuk pengeringan dengan panas matahari harus disediakan suatu lokasi yang rata, diperkeras, dan mempunyai drainase yang baik.

5) Bangsal Penyimpan Bahan-bahan Yang Sudah Dikeringkan

Ruang penyimpan yang kering, terlindung dan cukup luas harus disediakan untuk menampung pasokan agregat dan Asbuton kering paling sedikit selama seminggu, dan sebagai tambahan, paling sedikit untuk produksi 2 minggu campuran Lasbutag atau Latasbusir.

6) Ayakan Oversize

Semua alat pencampur harus dilengkapi dengan ayakan untuk membuang bahan yang berukuran lebih besar daripada ukuran butir maksimum (oversize).

7) Ketentuan Keselamatan Kerja

a) Tangga yang memadai dan aman untuk naik ke landasan (platform) alat pencampur dan landasan berpagar yang digunakan sebagai jalan antar unit perlengkapan harus dipasang. Untuk mencapai puncak bak truk, perlengkapan untuk landasan atau perangkat lain yang sesuai harus disediakan sehingga Direksi Pekerjaan dapat mengambil benda uji. Untuk memudahkan pelaksanaan kalibrasi timbangan, pengambilan benda uji dan lain-lainnya, maka suatu sistem pengangkat atau katrol harus disediakan untuk menaikkan peralatan dari tanah ke landasan (platform) atau sebaliknya. Semua roda gigi, roda beralur (pulley), rantai, rantai gigi dan bagian bergerak lainnya yang berbahaya harus seluruhnya dipagar dan dilindungi.

b) Lorong yang cukup lebar dan tidak terhalang harus disediakan di dan sekitar tempat pengisian muatan truk. Tempat ini harus selalu dijaga agar bebas dari benda yang jatuh dari landasan (platform) alat pencampur.

8) Ketentuan Khusus untuk Instalasi Pencampur Jenis Takaran (Batching Plant)

a) Pemasok (feeder) yang terpisah untuk masing-masing agregat dan Asbuton yang digunakan dalam campuran harus disediakan. Pemasok agregat halus dan pemasok Asbuton hendaklah dari jenis ban berjalan (belt). Atas persetujuan Direksi Pekerjaan, pemasok jenis lain dapat digunakan bilamana pemasok tersebut terbukti dapat membawa bahan basah secara konstan tanpa tersumbat. Seluruh pemasok harus dikalibrasi, bukaan pintu dan pengaturan kecepatan untuk tiap rumus perbandingan campuran yang disetujui harus ditandai dengan jelas pada tiap pintu dan panil kendali instalasi. Sekali ditetapkan maka penyetelan pemasok tersebut tidak boleh diubah kecuali atas persetujuan Direksi Pekerjaan. Setiap pintu harus dilengkapi dengan indikator yang menunjukkan tinggi bukaan pintu dalam centimeter.

b) Suatu sistem pemasok terpisah yang digunakan untuk agregat, harus disediakan untuk Asbuton sedekian rupa sehingga Asbuton dapat secara langsung dipasok ke dalam kotak timbangan (weigh hopper) alat pencampur.

c) Bila ukuran agregat yang digunakan dalam campuran lebih besar dari 10 mm (untuk sebagian terbesar dari campuran Lasbutag), instalsi pencampur harus dilengkapi dengan paling sedikit satu ayakan untuk memisahkan agregat kasar dan agregat halus sebelum dikirim menuju kotak timbangan. Satu ayakan harus mempunyai ukuran lubang tidak lebih besar dari 10 mm. Ayakan yang lebih kecil dari 5 mm harus dilepas untuk mencegah terjadinya penyumbatan.

d) Instalsi ini harus memiliki perlengkapan yang akurat untuk menimbang masing-masing agregat dalam kotak timbangan. Semua tepi-tepi, ujung-ujung dan sisi-sisi penampung timbangan harus bebas dari sentuhan setiap batang penahan dan batang kolom atau perlengkapan lainnya yang akan mempengaruhi fungsi penampung yang sebenarnya. Pintu pengeluaran (discharge gate) kotak penimbangan harus dapat menutup rapat setelah kotak timbangan kosong kembali.

e) Pengaduk (Mixer)

Alat pencampur sistem penakaran (batch) adalah jenis pengaduk putar ganda ("twin pugmill") yang mampu menghasilkan campuran yang seragam dan memenuhi rentang toleransi rumus perbandingan campuran. Alat pencampur harus dirancang sedemikian rupa agar memudahkan pemeriksaan visual terhadap campuran. Alat pencampur harus memiliki kapasitas minimum 500 kg. Kotak pencampur harus dilengkapi dengan penutup debu untuk mencegah hilangnya kandungan debu. Alat pencampur harus memiliki suatu perangkat pengendali waktu yang akurat untuk mengendalikan kegiatan dalam satu siklus pencampuran yang lengkap. Periode pencampuran kering didefinisikan sebagai interval waktu antara pembukaan pintu kotak timbangan untuk memasukkan agregat hingga saat akan mulai memasukkan bahan peremaja. Periode pencampuran basah didefinisikan sebagai interval waktu antara penyemprotan bahan peremaja kedalam agregat hingga saat dibukanya kotak penimbang untuk memasukkan Asbuton ke dalam pengaduk (pugmill).

Periode pengadukan Asbuton didefinisikan sebagai interval waktu antara saat Asbuton dimasukkan ke dalam pengaduk hingga saat dibukanya pengaduk untuk mengeluarkan campuran.

Perangkat pengendali waktu harus dapat disetel untuk suatu interval waktu tidak lebih dari 5 detik sampai dengan 5 menit untuk keseluruhan siklus. Penghitung (counter) mekanis penakar harus dipasang sebagai bagian dari perangkat pengendali waktu dan harus dirancang sedemikian rupa sehingga hanya mencatat penakaran yang telah selesai dicampur. Alat pencampur harus dilengkapi pedal (paddle) atau pisau (blade) dengan jumlah yang cukup dan dpasang dengan susunan yang benar untuk menghasilkan campuran yang seragam. Ruang bebas antara pisau-pisau (blades) dengan bagian yang tidak bergerak maupun yang bergerak harus tidak melebihi 2 cm.

9) Ketentuan Khusus untuk Beton Molen

Pengaduk harus berbentuk sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan adukan yang seragam, tanpa mengalami segregasi dan kebocoran selama pengadukan. Pengaduk yang dapat berpindah-pindah (mobile mixer) boleh digunakan selama semua ketentuan dalam Pasal ini dapat dipenuhi. Untuk pengadukan Latasbusir sebaiknya digunakan pengaduk jenis pedal (pengaduk berputar vertikal), jenis pan (pengaduk berputar horisontal) atau jenis ribbon.

Bilah-bilah pedal atau pan harus disetel cukup rapat dengan dinding ruang pengaduk untuk mencegah terbentuknya lengketan mortar di sepanjang dinding tersebut. Bila digunakan pengaduk jenis drum berputar maka bagian dari drum harus dibersihkan dari lengketan mortar secara berkala menurut petunjuk Direksi Pekerjaan.

10) Ketentuan Khusus untuk Beton Molen Ukuran Kecil (Produksi Lebih Kecil dari 6 ton per jam)

a) Peralatan Pengaduk

Peralatan pengaduk harus berupa beton molen bermotor dengan kapasitas tidak kurang dari 200 kg. Penakaran dapat dilakukan berdasarkan volume atau berat. Bilamana digunakan penakaran berdasarkan volume maka penakar yang digunakan harus mempunyai volume yang tepat sama dengan volume yang diperlukan untuk tiap komponen bahan sesuai rumus perbandingan campuran yang disetujui. Volume gembur tiap penakar harus sedemikian rupa sehingga berat dari tiap komponen dalam rumus perbandingan campuran berada dalam batas 1 persen dari berat sebenarnya yang ditetapkan.

b) Peralatan Untuk Menyiapkan Bahan Peremaja

i) Bila bahan peremaja dibuat di lapangan maka harus disiapkan tangki yang memenuhi Pasal 6.4.1.(3).(a) dengan pengecualian kapasitas minimum 1000 liter.

ii) Tangki tersebut harus dikalibrasi sesuai Pasal 6.4.1.(3).(c).

11) Peralatan Pengangkut

a) Truk pengangkut Lasbutag dan Latasbusir harus mempunyai bak terbuat dari logam yang rapat, bersih dan rata. Bila akan turun hujan atau bila diperintah-kan Direksi Pekerjaan, setiap muatan harus ditutup dengan terpal atau bahan lainnya yang cocok.

b) Setiap truk yang mengalami kebocoran oli yang nyata, atau yang menyebabkan keterlambatan yang tidak semestinya, atas perintah Direksi Pekerjaan harus dikeluarkan dari pekerjaan sampai kondisinya diperbaiki.

c) Pemberian oli pada bak truk untuk mencegah lengketnya campuran tidak diperlukan dan tidak diperkenankan.

12) Peralatan Penghamparan

a) Lasbutag dan Latasbusir dapat dihampar dengan alat penghampar mekanis, dengan alat hampar tarik yang disetujui atau dihampar secara manual.

b) Alat penghampar bermesin harus dilengkapi dengan penampung (hopper) dan sekrup pendistribusi (auger) untuk menghampar campuran secara merata di depan sepatu (screed). Sepatu alat penghampar ini dapat dari jenis tumbuk atau getar.

c) Bilamana selama pelaksanaan diketahui bahwa alat penghampar menimbulkan bekas atau cacat lain yang tidak dikehendaki pada permukaan perkerasan dan cacat tersebut tidak dapat diperbaiki dalam pelaksanaan normal, maka penggunaan alat tersebut tidak boleh dilanjutkan dan Kontraktor harus menyiapkan alat penghampar pengganti lainnya.

13) Peralatan Pemadat

a) Setiap alat penghampar harus disertai satu alat pemadat roda baja (steel wheel roller) dan satu alat pemadat roda karet. Semua alat pemadat harus mempunyai tenaga penggerak sendiri.

b) Alat pemadat roda karet harus dari jenis yang disetujui dan memiliki tidak kurang dari sembilan roda yang permukaannya halus dengan ukuran yang sama dan mampu dioperasikan pada tekanan ban pompa 6,0 - 6,5 kg/cm^2 (85 - 90 psi). Roda-roda harus berjarak sama satu sama lain pada kedua sumbu dan diatur sedemikian rupa sehingga tengah-tengah roda pada sumbu yang satu terletak di antara roda-roda pada sumbu yang lainnya secara tumpang-tindih (overlap). Setiap roda harus dipertahankan tekanan pompanya pada tekanan operasi yang disyaratkan sehingga selisih tekanan pompa antara dua roda tidak melebihi 0,350 kg/cm^2 (5 psi). Suatu perangkat pengukur tekanan ban harus disediakan untuk memeriksa dan menyetel tekanan ban pompa di lapangan pada setiap saat. Setiap alat pemadat mesin harus dilengkapi dengan suatu cara penyetelan berat total dengan pengaturan beban (ballasting) sehingga beban per lebar roda dapat diubah dari 300 - 375 kilogram per 0,1 meter. Tekanan dan beban roda harus disetel sesuai dengan permintaan Direksi Pekerjaan, agar dapat memenuhi ketentuan setiap aplikasi khusus. Pada umumnya pemadatan dengan alat pemadat roda karet pada setiap lapis campuran aspal harus dengan tekanan yang setinggi mungkin yang masih dapat dipikul bahan.

Setiap roda dilengkapi dengan scraper atau sikat yang dapat secara efektif membersihkan permukaan roda selama kegiatan pemadatan. Penyemprotan roda dengan air tidak diperkenankan.

c) Alat pemadat roda baja yang bermesin sendiri dapat dibagi atas dua tiga jenis:

- Alat pemadat tiga roda
- Alat pemadat dua roda, tandem

Alat pemadat roda baja harus mampu memberikan tekanan pada roda belakang tidak kurang dari 200 kg per lebar 0,1 meter diatas lebar penggilas minimum 0,5 meter dan alat pemadat roda baja mempunyai berat statis tidak kurang dari 6 ton. Roda gilas harus bebas dari permukaan yang datar, penyok, robek-robek atau tonjolan yang merusak permukaan perkerasan. Setiap roda dilengkapi dengan scraper atau sikat yang dapat secara efektif membersihkan permukaan roda selama kegiatan pemadatan. Penyemprotan roda dengan air tidak diperkenankan

6.4.5. PEMBUATAN CAMPURAN

1) Penyiapan Bahan Peremaja

Tangki pencampur bahan peremaja harus dikosongkan sebelum penakaran yang baru disiapkan. Minyak berat peremaja dimasukkan lebih dahulu dan dipanaskan dengan hati-hati sampai 105 ºC untuk menghilangkan seluruh kandungan air.
Permukaan minyak berat peremaja tidak boleh lebih rendah dari 15 cm diatas titik tertinggi dari tabung pemanas selama pengoperasian ini. Temperatur dan volume neto minyak beratperemaja harus diukur dan dicatat.

Aspal semen kemudian dimasukkan dan gabungan aspal semen dan minyak berat peremaja didalam tangki dipanaskan hingga mencapai temperatur antara 130 ºC hingga 150 ºC. Aspal semen dan minyak berat peremaja kemudian diaduk sampai merata. Volume aspal semen harus diukur dengan tongkat celup tangki. Sebelum minyak tanah dimasukkan kedalam tangki, sistem pemanas harus dimatikan dan cairan dalam tangki harus didinginkan sampai di bawah 130 ºC. Tidak dibenarkan ada nyala api (termasuk api rokok) dalam radius 30 meter dari lokasi pencampuran. Rambu peringatan harus dipasang. Bahan tambah anti pengelupasan (anti-stripping agent) dimasukkan paling akhir.

Setelah semua komponen dimasukkan, bahan peremaja diaduk dengan pompa sirkulasi atau alat pengaduk mekanis lainnya yang disetujui, selama tidak kurang dari 40 menit untuk menjamin meratanya campuran.

2) Penyiapan Asbuton

Penyiapan Asbuton meliputi pemecahan, pengayakan hingga berukuran maksimum 12,7 mm, pengeringan hingga kadar air maksimum 6 persen dan pencampuran kembali bila diperlukan. Pemecahan dan pengayakan dapat dilakukan dengan tangan, namun kenyataannya akan lebih baik melewatkan semua Asbuton melalui mesin pemecah batu jenis palu berputar (impact) yang dapat menghasilkan gradasi seperti tercantum pada Pasal 6.4.2.(1).(e). Cara penanganan akan mempengaruhi variabilitas tumpukan bahan dan juga mempengaruhi jumlah Asbuton yang dapat digunakan dalam campuran.

Variabilitas dapat dikurangi dengan pencampuran ulang. Asbuton yang sudah disiapkan ditimbun di bangsal penyimpanan yang kering dalam tumpukan yang terpisah. Setiap tumpukan merupakan Asbuton yang dibutuhkan untuk paling sedikit untuk penghamparan selama seminggu.

a) Pencampuran

Dalam menetapkan atau mengubah prosedur penyiapan Asbuton, variasi kadar aspal dari tiap tumpukan (yang merupakan kebutuhan Asbuton untuk paling sedikit untuk seminggu produksi) harus diperiksa. Bila variasi kadar aspal dalam Asbuton melebihi nilai-nilai yang diberikan dalam Tabel 6.4.5.(1) maka pencampuran ulang Asbuton harus dimasukkan sebagai prosedur penyiapan Asbuton. Prosedur penyiapan dan pencampuran Asbuton harus mendapat persetujuan Direksi Pekerjaan dan sekali prosedur ditetapkan, prosedur tersebut tidak boleh diubah tanpa persetujuan tertulis dari Direksi Pekerjaan. Kadar aspal rata-rata dan variasi kadar aspal dari tumpukan Asbuton ditentukan sesuai prosedur yang diberikan dalam Lampiran 6.4.C.

Tabel 6.4.5.(1) Variasi maksimum kadar aspal dari tumpukan Asbuton yang telah disiapkan

Jumlah Asbuton maksimum dalam campuran (% berat)	Deviasi standar maksimum kadar aspal dari suatu tumpukan bahan tunggal	Variasi maksimum kadar aspal rata-rata dari suatu tumpukan bahan pada rumus perbandingan campuran yang sudah disetujui
10	2,0	± 2,0
15	1,4	± 1,4
20	1,0	± 1,0
25	0,8	± 0,8
30	0,7	± 0,7

b) Kadar Aspal Rata-rata dari Suatu Tumpukan Bahan

Suatu contoh yang mewakili harus diambil dari tiap tumpukan Asbuton dan kadar air dan kadar aspal Asbuton harus diperiksa sebelum tumpukan bahan tersebut digunakan dalam campuran. Kadar aspal suatu tumpukan Asbuton tidak boleh bervariasi lebih besar dari batasan yang diberikan dalam Tabel 6.4.5.(1) terhadap kadar aspal Asbuton pada rumus perbandingan campuran yang disetujui. Bilamana variasi melebihi nilai-nilai yang diberikan dalam Tabel 6.4.5.(1) tumpukan bahan tersebut harus dicampur ulang (reblended) dengan Asbuton yang berkadar aspal lebih tinggi atau lebih rendah sesuai dengan kebutuhan.

3) Penyiapan Agregat

Bilamana agregat akan dimasukkan kedalam alat pencampur, agregat kasar harus dalam keadaan kering permukaan dan mempunyai kadar air tidak lebih besar dari 2 persen. Agregat halus harus dalam keadaan kering permukaan dan harus mempunyai kadar air tidak lebih besar dari 3 %.

4) Penyiapan Pencampuran

a) Pencampuran Secara Normal

Gabungan agregat kasar dan halus harus dicampur dalam keadaan kering selama waktu tertentu agar menghasilkan suatu campuran yang homogen. Bahan peremaja kemudian dimasukkan dan diaduk hingga seluruh butiran agregat terselimuti penuh dan merata. Asbuton yang terakhir dimasukkan dan diaduk sampai merata. Waktu pencampuran harus disetujui oleh Direksi

Pekerjaan dan tidak boleh dirubah tanpa persetujuannya. Kadar air campuran tidak boleh melampaui 3 %.

b) Penyelimutan Aspal Terlebih Dahulu Pada Agregat (Precoating)

Agregat kasar akan diberi lapisan aspal terlehih dahulu (precoating) dengan dengan mengaduk agregat kasar dan aspal cair dalam waktu tertentu untuk menjamin terselimutinya seluruh butiran. Agregat yang telah terselimuti harus dibiarkan terbuka sampai semua butiran mencapai keadaan kering permukaan sebelum dilakukan pencampuran Lasbutag. Pengeringan dapat dipercepat dengan jalan diangin-anginkan dan dengan penjemuran sinar matahari, atau dengan cara lain yang disetujui. Kemudian dilanjutkan dengan tata cara pencampuran normal.

5) Pemeraman

Campuran Asbuton normal harus ditempatkan pada suatu penumpukan bahan dalam waktu tidak kurang dari 6 hari atau waktu tambahan yang diperlukan untuk mencapai stabilitas minimum seperti yang disyaratkan dalam Tabel 6.4.3.(1), mana yang lebih lama. Setiap produk harian Lasbutag dan Latasbusir harus ditempatkan dalam suatu bangsal kering yang terpisah dan harus diberi identitas yang jelas dengan patok bertanda dan label yang menunjukkan tanggal pencampurannya. Tinggi penumpukan tidak boleh lebih dari 2 meter. Penumpukan harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak terjadi segregasi. Jangka waktu pemeraman dapat dikurangi atau diubah untuk campuran yang menggunakan Asbuton yang digiling sangat halus (Micro Asbuton), dengan ukuran maksimum 1,18 mm (lolos ayakan No.16) asalkan dapat dibuktikan bahwa stabilitas minimum dapat dicapai sebelum campuran dihampar.

6) Pengangkutan Dan Pengiriman ke Lapangan

Campuran yang mengalami segregasi atau tercemar tidak boleh digunakan didalam pekerjaan akhir. Pengiriman campuran tidak boleh terlalu sore untuk menghindari penghamparan campuran yang melebihi jam 3 sore.

6.4.6. PENGHAMPARAN CAMPURAN

1) Penyiapan Permukaan Yang Akan Dilapisi

a) Segera sebelum penghamparan campuran aspal, permukaan perkerasan lama harus dibersihkan dari bahan yang lepas atau bahan yang tidak dikehendaki dengan mesin penyapu atau dengan cara lain yang telah disetujui. Lapisan perekat (tack coat) harus diberikan.

b) Bilamana pada permukaan yang akan dilapisi terdapat lubang, kerusakan setempat, lokasi yang cacat tersebut harus digali untuk membuang semua bahan yang lepas atau lunak. Kemudian permukaan dibersihkan, diberi lapis parekat dan diperbaiki dengan Lasbutag, Latasbusir atau bahan lain yang disetujui, sesuai perintah Direksi Pekerjaan dan memenuhi ketentuan Seksi 8.1 dari Spesifikasi ini.

2) Penggunaan Lapis Perekat

Semua ketentuan dalam Seksi 6.1 berlaku.

3) Penghamparan Dan Pengerjaan Akhir

a) Pembentukan

Campuran harus dihamparkan dan diratakan sesuai dengan garis, ketinggian dan bentuk penampang melintang yang diperlukan.

b) Pelaksanaan Setengah Lebar Jalan

Bilamana suatu jalan yang dilapisi per setengah lebar jalan, penghamparan setengah lebar jalan yang pertama tidak boleh dilanjutkan lebih dari setengah hari kerja di muka penghamparan setengah lebar jalan yang kedua.

c) Penghamparan Dengan Mesin

Alat penghampar harus dioperasikan dengan kecepatan yang tidak akan menyebabkan retak, tergores atau ketidakrataan permukaan lainnya. Kecepatan penghamparan harus disetujui oleh Direksi Pekerjaan dan mengikuti petunjuknya. Bilamana terjadi segregasi, tergores atau tercungkil dari permukaan, alat penghampar harus dihentikan dan tidak boleh dilanjutkan hingga penyebabnya ditemukan dan diperbaiki. Perbaikan pada permukaan yang kasar atau tersegregasi dapat dilakukan dengan menghampar bahan halus dan diratakan (raking). Penghamparan bahan halus secara manual sedapat mungkin dihindari.

d) Penghamparan Dengan Tangan

Kayu atau acuan lain yang disetujui harus dipasang pada garis dan ketinggian yang ditetapkan pada tepi-tepi lokasi yang akan dihampar. Campuran harus dihampar dengan suatu cara yang sedemikian untuk menghindari terjadinya segregasi.

f) Penguapan

Bilamana cuaca cerah dan hujan tidak akan turun, maka campuran yang telah dihampar akan diangin-angin selama sekitar satu jam sebelum pemadatan.

4) Pemadatan

a) Segera setelah campuran dihampar dan diratakan, permukaan harus diperiksa dan setiap ketidakrataan harus diperbaiki dengan penghamparan dan perataan (raking) secara manual dengan Lasbutag atau Latasbusir yang masih baru.

b) Penggilasan campuran harus terdiri dari tiga operasi yang terpisah berikut ini :

No.	Operasi	Perkiraan waktu mulai setelah penghamparan
1.	Penggilasan Awal atau Breakdown	dalam waktu 1 jam
2.	Penggilasan Kedua atau Utama	
3.	Penggilasan Akhir / Penyelesaian	dalam waktu 2 minggu

c) Alat pemadat roda baja harus digunakan untuk penggilasan awal. Setiap titik pada perkerasan harus menerima tidak kurang dua kali lintasan penggilasan awal. Penggilasan kedua dan penggilasan lanjutan harus dilakukan dengan alat

pemadat roda karet. Penggilasan awal harus dioperasikan dengan roda penggerak di dekat alat penghampar.

d) Penggilasan kedua harus dilakukan sedekat mungkin mengikuti (di belakang) penggilasan awal.

e) Maksud penggilasan lanjutan adalah untuk mencapai kemungkinan kepadatan tertinggi dengan memberikan daya pemadatan tambahan setelah beberapa cairan pelarut menguap dari campuran. Penggilasan lanjutan harus dilaksanakan bila perkerasan dalam keadaan kering dan hangat, dan harus dilanjutkan sedemikian rupa sehingga tidak lebih dari satu, dari empat pemeriksaan kepadatan berada di bawah 100 persen kepadatan rancangan, dan tidak satu pun dari empat pemeriksaan tersebut mencapai kepadatan di bawah 97 persen kepadatan rancangan campuran, dengan cara A. Pada jalan dengan kondisi lalu lintas yang cukup banyak, kepadatan tersebut mungkin dapat dicapai hanya dengan pengaruh lalu lintas saja, dalam hal yang demikian penggilasan lanjutan tidak diperlukan.

f) Sambungan melintang harus dipadatkan terlebih dahulu dengan alat pemadat roda baja dan dilakukan dalam arah melintang dengan menggunakan kasau yang mempunyai tebal yang diperlukan dan dipasang pada tepi perkerasan agar pergerakan perkerasan akibat penggilasan dapat ditahan

g) Pemadatan arah memanjang harus dimulai dari tepi lajur terluar dan mulai dari sambungan melintang. Selanjutnya penggilasan dilakukan sejajar dengan sumbu jalan berurutan menuju sumbu jalan. Lintasan yang berurutan akan menuju sumbu perkerasan kecuali pada superelevasi tikungan harus dimulai pada sisi terendah dan bergerak ke arah yang lebih tinggi. Lintasan yang berurutan harus saling tumpang tindah (overlap) tidak kurang dari setengah lebar roda alat pemadat dan lintasan-lintasan tersebut tidak boleh berakhir pada tempat yang sama seperti lintasan sebelumnya.

h) Bilamana menggilas sambungan memanjang, alat pemadat untuk penggilasan awal harus terlebih dahulu menggilas lajur yang telah dihampar sebelumnya sehingga tidak lebih dari 15 cm dari lebar roda alat pemadat yang menggilas tepi sambungan yang belum dipadatkan.

i) Kecepatan alat pemadat tidak boleh melebihi 4 km/jam untuk roda baja dan 10 km/jam untuk roda karet. Kecepatan alat pemadat harus selalu dijaga cukup rendah sehingga tidak mengakibatkan bergesernya campuran tersebut. Garis, kecepatan dan arah lintasan penggilasan atau perubahan gerak maju dan mundur tidak boleh dilakukan secara tiba-tiba karena akan mengakibatkan perubahan bentuk hamparan yang tidak dikehendaki.

j) Penggilasan harus dilanjutkan secara menerus sesuai yang diperlukan untuk memperoleh pemadatan yang merata, selama campuran masih dalam kondisi mudah dikerjakan hingga semua bekas jejak roda gilasan dan ketidakrataan lainnya hilang.

k) Alat-alat berat atau alat pemadat tidak diperkenankan berada pada permukaan yang baru selesai dipadatkan.

l) Permukaan yang telah dipadatkan harus halus dan sesuai dengan lereng melintang dan kelandaian yang memenuhi toleransi yang disyaratkan. Setiap campuran yang lepas dan rusak, tercampur dengan kotoran, atau cacat dalam bentuk apapun, harus dibongkar dan diganti dengan campuran yang masih

baru, serta harus segera dipadatkan agar sesuai dengan lokasi di sekitarnya. Pada tempat-tempat tertentu dari campuran terhampar dengan luas 1 m^2 atau lebih yang menunjukkan kelebihan atau kekurangan aspal, harus dibongkar dan diganti. Seluruh tonjolan setempat, tonjolan sambungan, cekungan akibat ambles, dan segregasi, harus diperbaiki sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

m) Selama permukaan sedang dipadatkan hingga selesai, Kontraktor harus memangkas tepi perkerasan agar bergaris rapi. Setiap kelebihan bahan harus dipotong tegak lurus setelah penggilasan akhir, dan dibuang oleh Kontraktor di luar Daerah Milik Jalan dan tidak terlihat dari jalan..

5) Sambungan

Sambungan memanjang maupun melintang pada lapisan yang berurutan harus diatur sedemikian rupa agar sambungan pada lapis satu tidak terletak segaris dengan yang lainnya. Sambungan memanjang harus diatur sedemikian rupa agar sambungan pada lapisan teratas berada di pemisah jalur atau pemisah lajur lalu lintas. Sambungan melintang harus lurus dan dihampar secara bertangga dengan pergeseran jarak minimum 25 cm.

6.4.7 PENGENDALIAN MUTU DAN PEMERIKSAAN DI LAPANGAN

1) Pemeriksaan Permukaan Perkerasan

a) Permukaan harus diperiksa dengan mistar lurus dengan panjang 3 m, yang disediakan oleh Kontraktor, digunakan masing-masing untuk tegak lurus dan sejajar sumbu jalan.

Kontraktor harus menunjuk beberapa orang pekerja untuk menggunakan mistar lurus ini menurut perintah Direksi Pekerjaan untuk memeriksa semua permukaan.

b) Pemeriksaan kerataan sesuai dengan toleransi permukaan yang disyaratkan, harus dilaksanakan segera setelah pemadatan awal, dan setiap penyimpangan harus diperbaiki dengan membuang atau menambah bahan sebagaimana diperlukan. Kemudian penggilasan dilaksanakan sesuai dengan yang disyaratkan. Setelah pemadatan akhir, toleransi permukaan harus diperiksa kembali dan setiap ketidakrataan permukaan yang melebihi batas-batas diatas dan setiap lokasi yang cacat tekstur, kepadatan atau komposisinya harus diperbaiki sebagaimana diperintahkan Direksi Pekerjaan.

2) Ketentuan Pemadatan

Memadai atau tidaknya hasil penggilasan awal dan penggilasan kedua akan ditentukan dengan mengukur kepadatan campuran segera setelah pemadatan. Kepadatan rata-rata dari setiap kelompok yang terdiri dari 4 buah pengujian yang dilaksanakan dengan metode sand cone (Lampiran 6.4.C) harus mencapai kepadatan minimum 97 % kepadatan Marshall dengan Metode A. Setelah pemadatan lanjutan kepadatan harus mencapai minimum 100 % kepadatan Marshall, Metode B.

3) Pengambilan Contoh Untuk Pengendalian Mutu Campuran

a) Contoh campuran Lasbutag atau Latasbusir yang masih baru harus diambil setiap 100 ton produksi, untuk ekstraksi kadar aspal, gradasi, kadar air, stabilitas Marshall dan evaluasi rongga udara. Bilamana produksi lebih besar dari 100 ton per hari, frekuensi pengambilan contoh dapat dikurangi menurut pendapat Direksi Pekerjaan tetapi dalam hal ini tidak boleh kurang dari satu contoh per harinya.

b) Bilamana terdapat perubahan Rumus Perbandingan Campuran, atau setiap saat dari waktu ke waktu sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, contoh tambahan harus diambil untuk menenentuan berat jenis agregat Asbuton.

4) Pemeriksaan Pengendalian Mutu Campuran

a) Kontraktor harus menyimpan semua catatan hasil pengujian. Salinan catatan yang telah ditandatangani harus dikirimkan kepada Direksi Pekerjaan segera setelah setiap hari produksi.

b) Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan hasil dan catatan setiap pengujian yang dilaksanakan setiap hari produksi bersama dengan lokasi yang tepat dari setiap hari produksi untuk pekerjaan yang telah selesai berikut ini :

i) Analisa ayakan dan kadar air, tidak kurang dua contoh untuk setiap agregat.

ii) Kepadatan laboratorium campuran yang dipadatkan (Kepadatan Standar Kerja / Job Standard Density) tidak kurang dari dua contoh (pemadatan metode A dan B).

iii) Persen rongga udara dalam campuran yang dipadatkan di lapangan relatif terhadap kepadatan maksimum laboratorium masing-masing dengan tidak kurang dari empat pengujian setelah penggilasan kedua dan setelah masa pelayanan 60 hari. Titik-titik pemeriksaan yang dipilih harus meliputi dua titik pada jejak roda lalu lintas dan 2 titik di antara jejak roda lalu lintas.

iv) Stabilitas dan Kelelehan serta Marshall Quotient.

v) Kadar air, kadar aspal dan gradasi agregat dalam campuran. Bilamana digunakan metode ekstraksi dengan alat sentifugal maka koreksi abu (ash correction) harus digunakan sebagaiamana yang disyaratkan dalam AASHTO T164.

6.4.8. PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Pekerjaan

a) Pengukuran kuantitas Lasbutag atau Latasbusir untuk pembayaran harus didasarkan berbagai penyesuaian yang tercantum di bawah ini. Jumlah meter persegi dari bahan yang dihampar dan diterima, dihitung sebagai hasil kali panjang ruas yang telah diukur dan lebar yang diterima.

b) Kuantitas yang diterima untuk pembayaran tidak boleh meliputi lokasi dengan tebal hamparan kurang dari tebal minimum yang dapat diterima atau setiap bagian yang terkelupas, terbelah, retak atau menipis (tapered) di sepanjang tepi perkerasan atau ditempat lainnya. Lokasi dengan kadar aspal di bawah ketentuan yang disyaratkan tidak akan diterima untuk pembayaran.

c) Tebal Lasbutag atau Latasbusir yang diukur untuk pembayaran tidak boleh lebih besar daripada tebal nominal rancangan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar.

Direksi Pekerjaan dapat menyetujui atau menerima ketebalan yang kurang berdasarkan pertimbangan teknis, maka pembayaran campuran aspal akan dihitung dengan menggunakan faktor koreksi harga satuan berikut ini :

$$\text{Harga Satuan Penawaran} \times \frac{\text{Tebal nominal yang diterima}}{\text{Tebal nominal rancangan}}$$

Tidak ada penyesuaian Harga Satuan untuk ketebalan yang lebih besar dari ketebalan nominal rancangan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar, kecuali jika khusus diperintahkan dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan secara tertulis sebelum campuran aspal dihampar.

d) Lebar lokasi Lasbutag atau Latasbusir yang dibayar harus seperti yang ditunjukkan dalam Gambar, atau atas persetujuan Direksi Pekerjaan dan harus ditentukan berdasarkan hasil survei yang dilaksanakan oleh Kontraktor di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan. Pengukuran harus diambil tegak lurus sumbu jalan dan tidak termasuk setiap bahan yang tipis atau bahan lain yang tidak memenuhi ketentuan sepanjang tepi campuran aspal yang dihampar. Pengukuran jarak memanjang harus tidak kurang dari 25 meter. Lebar yang digunakan dalam perhitungan luas setiap ruas perkerasan yang diukur, harus merupakan lebar rata-rata yang diambil dan disetujui.

e) Panjang lokasi Lasbutag atau Latasbusir yang dibayar harus seperti yang ditunjukkan pada Gambar atau atas persetujuan Direksi Pekerjaan dan harus diukur sepanjang sumbu jalan, dengan menggunakan prosedur standar ilmu ukur tanah.

f) Harga Satuan untuk Lasbutag atau Latasbusir haruslah kompensasi penuh untuk semua biaya yang ada berhubungan dengan pemasokan, pengiriman, penghamparan dan pemadatan Lasbutag kecuali untuk yang berikut ini :

i) Pembayaran untuk Lapis Perekat dilakukan menurut Seksi 6.1;

ii) Biaya pemasokan dan penyiapan Asbuton dibayarkan menurut Mata Pembayaran 6.4.(4), Bitumen Asbuton. Kuantitas aspal Asbuton yang akan diukur untuk pembayaran harus sama dengan :

Kuantitas Aspal Asbuton	=	Luas campuran aspal yang diterima	x	Tebal nominal ran-cangan	x	Kepadatan Rumus Perbandingan Campuran yang disetujui dengan Metode B	x	Kadar aspal Asbuton sesuai Rumus Perbadingan Campuran yang disetujui	x	1 / 100
(ton)		(m^2)		(cm)		(ton/m^3)		(% berat total campuran)		

iii) Biaya pengadaan bahan peremaja harus dibayar menurut Mata Pembayaran 6.4.(5) Bitumen Bahan Peremaja. Kuantitas bitumen bahan peremaja (diluar bahan pelunak) yang diukur untuk pembayaran harus seperti berikut ini :

Kuantitas Bitumen Bahan Peremaja	=	Luas campuran aspal yang diterima	x	Tebal nominal ran-cangan	x	Kepadatan sesuai Rumus Perbandingan Campuran yang disetujui Metode B	x (	Kadar aspal total sesuai Rumus Perbandingan Campuran yang disetujui	-	Kadar aspal Asbuton pada Rumus Perbandingan Campuran yang disetujui	) x	1 ----- 100
(ton)		(m^2)		(cm)		(ton/m^3)		(%)		(%)		

iv) Bila Direksi Pekerjaan memerintahkan atau menyetujui penggunaan bahan anti pengelupasan, pembayaran harus dilakukan untuk Mata Pembayaran 6.4.(6) untuk kuantitas yang termasuk dalam pekerjaan permanen yang diterima sesuai dengan Rumus Perbandingan Campuran yang disetujui.

g) Kadar aspal rata-rata Rumus Perbandingan Campuran, seperti ditentukan dari pengujian ekstraksi di laboratorium yang disyaratkan pada Pasal 6.4.7.(4) diatas, harus berada dalam rentang toleransi yang disyaratkan untuk Rumus Perbandingan Campuran yang disetujui, termasuk dalam pengukuran untuk pembayaran. Bilamana Direksi Pekerjaan menerima campuran aspal dengan kadar aspal rata-rata kurang dari nilai minimum yang disyaratkan, maka pembayaran campuran aspal, aspal Asbuton dan bitumen bahan peremaja, akan dihitung dengan menggunakan faktor koreksi harga satuan berikut ini :

$$\text{Harga Satuan Penawaran} \times \frac{\text{Kadar aspal rata-rata yang diukur}}{\text{Kadar aspal sesuai Rumus Perbandingan Campuran}}$$

h) Bilamana perbaikan pada campuran aspal yang tidak memenuhi ketentuan telah diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan sesuai dengan Pasal 6.4.1.(6), maka kuantitas yang diukur untuk pembayaran haruslah adalah kuantitas yang akan dibayarkan bila pekerjaan semula dapat diterima. Tidak ada pembayaran tambahan untuk pekerjaan atau kuantitas tambahan akibat pekerjaan perbaikan tersebut.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang ditentukan dari perhitungan diatas, akan dibayar dengan Harga Kontrak per satuan pengukuran, untuk mata pembayaran di bawah dan dalam Daftar Kuantintas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan, produksi, pencampuran, dan penghamparan semua bahan, termasuk semua pekerja, peralatan, pengujian, perkakas dan pelengkap lainnya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan yang dicantumkan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
6.4.(1)	Lasbutag	Meter Persegi
6.4.(2)	Latasbusir Kelas A	Meter Persegi
6.4.(3)	Latasbusir Kelas B	Meter Persegi
6.4.(4)	Bitumen Asbuton	Ton
6.4.(5)	Bitumen Bahan Peremaja	Ton
6.4.(6)	Bahan Anti Pengelupasan (anti stripping agent)	Liter

SEKSI 6.5

CAMPURAN ASPAL DINGIN

6.5.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini meliputi penyediaan, penghamparan dan pemadatan campuran bitumen dingin untuk pekerjaan pemeliharaan dan perbaikan jalan, termasuk : penambahan dan pekerjaan-pekerjaan kecil, perbaikan bentuk permukaan, pelebaran tepi untuk jalan dengan volume lalu lintas rendah dan sedang, dan pelapisan kembali jalan dengan volume lalu lintas rendah.

Campuran dirancang agar sesuai dihampar dan dipadatkan secara dingin setelah disimpan untuk suatu jangka waktu tertentu. Kelas C adalah campuran bergradasi semi padat dengan menggunakan aspal cair (cut-back). Campuran kelas E adalah bergradasi terbuka dan sesuai untuk digunakan dengan aspal emulsi.

Untuk setiap kelas tersedia dua amplop gradasi. Gradasi yang lebih halus (C/10 dan E/10) harus digunakan juka tersedia agregat yang memenuhi syarat, karena pengerjaannya lebih mudah dan tidak mudah tersegregasi.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d)	Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat	:	Seksi 6.1
e)	Campuran Aspal Panas	:	Seksi 6.3
f)	Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama	:	Seksi 8.1

3) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

SK SNI M-02-1994-03 (AASHTO T11 - 90)	:	Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No.200 (0,075 mm)
SNI 03-1968-1990 (AASHTO T27 - 88)	:	Metode Pengujian Tentang Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar.
SNI 03-1975-1990 (AASHTO T87 - 86)	:	Metode Mempersiapkan Contoh Tanah dan Tanah Menagndung Agregat.
SNI 03-2417-1991 (AASHTO T96 - 87)	:	Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles.
SNI 03-2439-1991 (AASHTO T182 - 84)	:	Metode Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal.
SNI 03-3407-1994 (AASHTO T104 - 86)	:	Metode Pengujian Sifat Kekekalan Bentuk Agregat Terhadap Larutan Natrium Sulfat dan Magnesium Sulfat.
Pd M-03-1996-03 (AASHTO T176 - 86)	:	Metode Pengujian Agregat Halus atau Pasir Yang Mengandiung Bahan Plastis Dengan Cara Setara Pasir.
Pd S-02-1995-03 (AASHTO M82 - 75)	:	Spesifikasi Aspal Cair Penguapan Sedang.
Pd S-01-1995-03 (AASHTO M208 - 87)	:	Spesifikasi Aspal Emulasi Kationik.

AASHTO :

AASHTO M140 - 88 : Emulsified Asphalt.

4) Kondisi Cuaca Yang Diijinkan Untuk Bekerja

Campuran aspal dingin hanya boleh dihampar bilamana permukaan kering, tidak turun hujan, dan permukaan yang disiapkan telah disetujui secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan.

5) Ketentuan Lalu Lintas

Tempat kerja harus ditutup untuk lalu lintas pada saat pekerjaan sedang berlangsung dan selanjutnya sampai waktu yang ditentukan dimana Direksi Pekerjaan menyetujui permukaan akhir dapat dibuka untuk lalu lintas.

6.5.2 BAHAN

1) Agregat - Umum

Agregat tidak boleh digunakan sebelum disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Bahan harus disimpan sesuai dengan ketentuan dalam Seksi 1.11.

2) Agregat Kasar Untuk Campuran Dingin

a) Agregat kasar harus terdiri dari batu pecah atau kerikil pecah. Agregat kasar yang kotor dan berdebu, yang mempunyai partikel lolos ayakan No.200 (0,075 mm) lebih besar dari 1 % tidak boleh digunakan.

b) Agregat kasar harus terdiri atas bahan yang bersih, keras, awet dan bebas dari kotoran dan bahan-bahan lain yang tidak diinginkan dan harus memenuhi ketentuan yang diberikan dalam Tabel 6.5.2.(1).

Tabel 6.5.2.(1) Ketentuan Agregat Kasar

Pengujian	Standar	Nilai
Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan natrium dan magnesium sulfat	SNI 03-3407-1994	Maks.12 %
Abrasi dengan mesin Los Angeles pada 500 putaran	SNI 03-2417-1991	Maks. 40 %
Kelekatan agregat terhadap aspal	SNI 03-2439-1991	Min. 95 %

c) Agregat yang tertahan ayakan 2,36 mm dan mempunyai dua bidang pecah harus tidak kurang dari 65 %. Persentase butiran agregat yang mempunyai paling sedikit dua bidang pecah ditentukan dengan pemeriksan setiap butir agregat pada agregat seberat sekitar 2 kg and ditunjukkan berat butiran dengan 2 bidang pecah atau lebih sebagai persentase berat seluruh contoh. Pengambilan contoh harus sesuai dengan ketentuan SNI 03-1975-1990

3) Agregat Halus Untuk Campuran Dingin

a) Agregat halus, dari setiap sumber, harus terdiri dari pasir atau batu pecah halus atau kombinasi keduanya.

b) Agregat halus harus terdiri atas butiran yang bersih, keras dan bebas dari gumpalan atau bola lempung, atau bahan lain yang tidak diinginkan. Batu pecah halus yang dihasilkan dari pemecahan batu harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Tabel 6.5.2.(1). Dalam segala hal, pasir yang kotor dan berdebu serta mempunyai partikel lolos ayakan No.200 (0,075 mm) lebih dari 8 % atau pasir yang mempunyai nilai setara pasir (sand equivalent) kurang dari 50 sesuai dengan Pd M-03-1996-03, tidak diperkenankan untuk digunakan dalam campuran.

4) Bahan Pengisi (Filler) Untuk Campuran Dingin

Ketentuan dalam Pasal 6.3.2.(4) harus berlaku.

5) Bahan Aspal Untuk Campuran Dingin

a) Bahan aspal boleh aspal cair atau aspal emulsi yang memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Tabel 6.5.2.(2).

Tabel 6.5.2.(2) Bahan Aspal Untuk Campuran Dingin

Rancangan Campuran	Standar Rujukan	Jenis Aspal Cair atau Emulsi	
		C	E
Aspal Cair	Pd S-02-1995-03	MC 250 MC 800	-
Aspal Emulsi	Pd S-01-1995-03	-	CMS2 CMS2-h CSS1

b) Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan penambahan minyak tanah untuk memperbaiki kelekatan bahan pengikat ke agregat campuran. Minyak tanah ini harus dicampur sampai merata dalam aspal cair dan/atau ditambahkan ke agregat dalam peralatan pencampur sebelum penambahan aspal emulsi atau cair, sesuai dengan perintah Direksi Pekerjaan. Untuk menghindari produksi campuran yang terlalu lambat pengerasannya maka kuantitas minyak tanah yang ditambahkan harus seminimum mungkin, untuk mencapai penyelimutan aspal pada seluruh agregat.

c) Bilamana permukaan yang akan ditambal baru akan dilapis dengan campuran aspal panas atau pelaburan aspal dalam waktu tiga bulan, maka campuran dingin harus menggunakan aspal emulsi.

d) Untuk pelapisan kembali diluar koreksi bentuk untuk luas kurang dari 50 m^2, aspal emulsi harus digunakan.

6) Sumber Pasokan

a) Persetujuan atas sumber pasokan agregat dan filler harus diperoleh dari Direksi Pekerjaan sebelum bahan tersebut didatangkan. Contoh masing-masing bahan harus diserahkan sebagaimana diperitahkan.

b) Dalam pemilihan sumber agregat, Kontraktor dianggap sudah memperhitung-kan penyerapan aspal oleh agregat. Variasi kadar aspal akibat tingkat penyerapan aspal yang berbeda, tidak dapat diterima sebagai alasan untuk negosiasi kembali harga satuan dari Campuran Aspal Dingin.

6.5.3 CAMPURAN

1) Komposisi

Campuran harus memenuhi resep yang diberikan dalam Tabel 6.5.3.(1)

Tabel 6.5.3.(1) Ketentuan Campuran Dingin, Komposisi dan Sifat-sifat Campuran

URAIAN		KELAS CAMPURAN			
		C/10	C/20	E/10	E/20
Ukuran butiran nominal maksimum (mm)		9,5	19	9,5	19
Jenis Gradasi		Semi padat	Semi padat	Terbuka	Terbuka
Ketebalan lapisan nominal minimum (mm)		20	40	20	40
GRADASI					
ASTM	(mm)	% Berat Yang Lolos			
1”	25		100		100
¾”	19	100	95 - 100	100	95 - 100
3/8”	9,5	85 - 100	60 - 75	85 - 100	20 - 55
No.8	2,36	15 - 25	15 - 25	0 - 10	0 - 10
No.200	0,075	3 - 5	3 - 5	0 - 2	0 - 2
RESEP CAMPURAN					
Kadar aspal residu minimum (% terhadap berat total campuran)		5,6	5,3	4,8	4,2
CAMPURAN RANCANGAN					
Batas kadar bitumen residual (% terhadap berat total campuran)		≥ 5,5	≥ 5,5	3,9 - 6,2	3,3 - 5,5
Kadar efektif bitumen minimum (% terhadap berat total campuran)		≥ 5,0	≥ 4,5	(*)	(*)
Ketebalan efektif film bitumen minimum		10	10	20	20

Catatan :

(1) (*) : kadar aspal harus dioptimasi dengan cara yang diberikan dalam Lampiran 6.5.A .

(2) Kadar aspal residu = kadar aspal efektif + % aspal yang diserap agregat.

(3) Untuk memperoleh kadar aspal cair, maka kalikan kadar aspal residu dengan :

$$\frac{100}{(100 - \%\ \text{minyak tanah dalam aspal cair})}$$

(4) Untuk memperoleh kadar aspal emulsi, maka kalikan kadar aspal residu dengan :

$$\frac{100}{(100 - \%\ \text{air dalam aspal emulsi})}$$

(5) Pengujian harus dilaksanakan untuk menentukan Kadar Aspal Residu dan Kadar Aspal Efekif.

2) Aspal Residu dan Kadar Aspal Efektif

Kadar aspal residu didefinisikan sebagai kadar aspal yang masih sisa setelah penguapan semua air dan pelunak dari campuran. Kadar aspal efektif didefinisikan sebagai kadar aspal residu dikurangi dengan kadar aspal yang terserap oleh agregat.

3) Pemilihan Rumus Perbandingan Campuran

Untuk pekerjaan minor Kadar Aspal Residu Campuran menurut Resep dapat diambil untuk memperoleh campuran dengan kelecakan (workability), penyelimutan butiran agregat dan bahan aspal sisa yang cocok.

Untuk pekerjaan berskala besar termasuk perbaikan bentuk dan pelapisan kembali dengan luas yang melebihi 100 m^2 atau dalam hal dimana gradasi yang disyaratkan tidak mungkin dipenuhi gradasi atau bilamana Kadar Aspal Residu Campuran menurut Resep ternyata menghasilkan satu campuran yang dengan kelecakan

(workability) yang jelek, penyelimutan butiran agregat yang jelek atau aspal dalam campuran mengalir berlebihan, maka campuran harus dirancang dengan memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Tabel 6.5.3.(1). Campuran Kelas E harus dirancang sesuai dengan cara yang diberikan pada Lampiran 6.5.A.

4) Persetujuan Rumus Perbandingan Campuran

Kontraktor harus menyerahkan usulan Rumus Campuran Rancangan yang lengkap dan detil kepada Direksi Pekerjaan untuk persetujuannya, termasuk jenis dan sumber bahan aspal, sumber dan gradasi agregat, proporsi Rumus Campuran Rancangan dan hasil percobaan penghamparan campuran bilamana dilakukan.

5) Percobaan Penghamparan

Sebelum memulai pekerjaan percobaan, campuran dengan usulan rumus campuran rancangan harus dibuat, dihampar dan dipadatkan dengan menggunakan cara dan bahan yang diusulkan untuk pekerjaan tersebut. Campuran harus menunjukkan bahwa usulan rumus campuran rancangan tersebut tahan terhadap deformasi dalam kondisi dimana campuran tersebut digunakan. Selanjutnya Direksi Pekerjaan dapat menyetujui rumus campuran rancangan tersebut atau memerintahkan pembuatan rancangan campuran berikutnya atau percobaan penghamparan.

6) Penerapan Rumus Perbandingan Campuran dan Toleransi Yang Diijinkan

a) Semua campuran yang selesai dikerjakan harus memenuhi Rumus Perbandingan Campuran yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan, dalam rentang toleransi seperti disyaratkan dalam Tabel 6.5.3.(2) di bawah ini :

Tabel 6.5.3.(2) Toleransi Komposisi Campuran

Agregat Gabungan Lolos Ayakan	Toleransi Komposisi Campuran
2,36 mm sampai No.100	± 5 % berat total agregat
No.200	± 1,5 % berat total agregat

Kadar aspal	Toleransi
Kadar aspal	± 0,5 % berat total campuran

6.5.4 KETENTUAN PERALATAN PELAKSANAAN

1) Alat Pencampur

Baik alat pencampur mekanis buatan untuk campuran dingin atau pengaduk beton molen berkapasitas tidak kurang dari 200 liter dapat dipergunakan. Alat pencampur harus mampu menghasilakn campuran yang homogen, penyelimutan aspal yang merata pada seluruh agregat

2) Alat Pengangkutan

Ketentuan dalam Pasal 6.3.4.(16) harus berlaku.

3) Alat Penghampar dan Pembentuk

a) Pekerjaan Minor

Metode manual umumnya dapat digunakan. Perkakas tangan seperti alat perata, sekop, timbris dan sapu harus disediakan.

b) Pelapisan Ulang (Resurfacing)

Ketentuan dalam Pasal 6.3.4.(17) harus berlaku.

4) Alat Pemadat

a) Pekerjaan Minor

Pemadat yang dibuat khusus, pemadat dorong yang mudah dipindahkan atau timbris getar dapat digunakan. Timbris manual yang disediakan harus mempunyai luas permukaan tidak kurang dari 15 x 15 cm dan beratnya tidak kurang dari 4 kilogram.

b) Pelapisan Kembali (Resurfacing)

Ketentuan dalam Pasal 6.3.4.(18) harus berlaku, kecuali alat pemadat roda karet tidak perlu disediakan.

6.5.5 PEMBUATAN CAMPURAN

1) Penyiapan

a) Penyiapan Agregat

i) Campuran Dingin dengan Aspal Cair

Agregat yang digunakan untuk campuran dingin dengan aspal cair harus sekering mungkin dan tidak boleh mempunyai air pada permukaan. Kadar air campuran tidak boleh melampaui 2 % dari berat total campuran.

ii) Campuran Bitumen Emulsi

Agregat harus sekedar basah saja untuk menjamin penyelimutan pada seluruh agregat.

b) Penyiapan Campuran

Proporsi penakaran harus diukur dalam berat atau volume, menggunakan takaran yang benar-benar proporsional. Pengadukan harus dilanjutkan hingga seluruh agregat terselimuti dengan merata. Bilamana digunkan aspal emulsi, maka pengadukan harus dilanjutkan hingga aspal emulsi berubah warna dari coklat menjadi hitam (initial break).

6.5.6 PEMERAMAN DAN PENYIMPANAN CAMPURAN

1) Pemeraman

Campuran yang menggunakan bitumen emulsi sebagai pengikat dapat langsung digunakan setelah dibuat.

Campuran yang menggunakan aspal sebagai sebagai pengikat harus diperam dalam jangka waktu yang cukup (minimum 3 hari) sebelum digunakan, sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Penyimpanan

a) Penyimpanan Curah

Tempat penyimpanan harus kuat, berdranaise baik dan bebas dari tanaman. Tinggi penyimpanan tidak kurang dari 1,5 meter dan tidak lebih dari 2,5 meter. Semua penyimpanan harus dilindungi dari sinar matahari langsung dan hujan. Campuran dingin harus disimpan bangsal yang kedap air. Campuran dingin yang menjadi kering dan terlalu kaku tidak boleh digunakan.

b) Penyimpanan Dalam Kantong

Penyimpangan dalam kantong akan memperkecil pencemaran atau segregasi campuran dingin dan memperkecil campuran yang terbuang. Campuran dingin dapat disimpan untuk jangka waktu lama di dalam kantong yang ditutup rapat. Kantong harus terbuat dari anyaman polypropylene atau kertas sak berlapis (kantong semen), bagian dalamnya dilapisi plastik atau timah yang kedap udara dan air. Kantong harus ditutup sedemikian hingga kedap udara. Pengantongan campuran dingin harus terlindung dari hujan dan sinar matahari langsung. Kantong tidak boleh disusun lebih tinggi dari 2,5 meter.

6.5.7 PENGHAMPARAN CAMPURAN

1) Penyiapan

Segera sebelum penghamparan campuran aspal, permukaan lama harus dibersihkan dari semua bahan yang lepas atau menggangu. Lapis perekat harus disemprotkan sesuai Pasal 6.1.2.(2) (kecuali untuk pekerjaan minor setiap metode yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan dapat digunakan untuk pemakaian lapis perekat), menyelimuti seluruh permukaan yang akan dihampar campuran dingin dengan merata. Tepi-tepi lapisan beraspal lama juga harus mendapat semprotan aspal.

2) Penghamparan dan Pemadatan

a) Pekerjaan Minor

Penghamparan dapat dilakukan dengan cara manual. Bahan harus dibawa dan dihampar dengan hati-hati untuk mencegah segregrasi. Lokasi yang kurang dari 1 m^2 dapat dipadatkan menggunakan timbris tangan. Lokasi yang lebih luas harus dipadatkan menggunakan alat pemadat mekanis atau pemadat pelat bergetar yang memenuhi ketentuan dalam Pasal 6.5.4.(4). Campuran dingin harus dipadatkan dalam lapisan tidak melebihi dua kali tebal nominal (Tabel 6.5.3.(1)). Penambalan yang lebih dalam dapat dilaksanakan lapis demi lapis.

b) Pelapisan Ulang (Resurfacing)

Ketentuan dalam Pasal 6.3.6 harus berlaku, kecuali :

i) Ketentuan temperatur penghamparan tidak digunakan.

ii) Alat pemadat roda karet tidak perlu disediakan

3) Penaburan (Blinding)

a) Campuran Kelas C

Sedikit penaburan dengan batu kapur pecah (crushed limestone), batu pecah halus atau pasir kasar harus dilakukan di atas semua permukaan yang akan segera dipadatkan. Taburan ini akan tertanam oleh alat pemadat atau timbris. Bahan taburan yang terdorong ke tepi jalan dapat disapu kembali selama beberapa hari sedemikian hingga lalu lintas yang melintasinya diharapkan dapat menanam bahan taburan tersebut ke dalam aspal dan memperkaku campuran aspal.

b) Campuran Kelas E

Campuran dingin dengan aspal emulsi harus ditunggu sampai matang (fully breaking) sebelum penaburan sedikit agregat. Selanjutnya batu pecah halus atau pasir kasar harus ditebar di atas seluruh permukaan. Jumlah yang ditebar harus cukup untuk mengisi seluruh rongga permukaan. Taburan ini akan tertanam oleh alat pemadat atau timbris. Bahan taburan yang terdorong ke tepi jalan dapat disapu kembali selama beberapa hari sedemikian hingga lalu lintas yang melintasinya diharapkan dapat menanam bahan taburan tersebut ke dalam aspal dan memperkaku campuran aspal.

6.5.8 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Pekerjaan

a) Pekerjaan Minor

Kuantitas campuran dingin yang diukur untuk pembayaran harus merupakan volume padat yang dihamparkan dan ditentukan berdasarkan pengukuran luas permukaan dan tebal campuran dingin yang disetujui untuk tiap kelas perbaikan seperti diuraikan pada Seksi 8.1. Kontraktor harus menyimpan catatan luas dan ketebalan bahan campuran dingin dan kuantitas lapis perekat yang digunakan untuk pekerjaan minor dalam setiap kilometer proyek tersebut. Laporan tersebut harus diserahkan pada Direksi Pekerjaan secara mingguan.

b) Pelapisan Ulang (Resurfacing)

Ketentuan dalam Pasal 6.3.8 harus berlaku.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas, yang ditentukan dari perhitungan di atas, harus dibayar dengan harga kontrak per satuan pengukuran untuk mata pembayaran di bawah dan dalam Daftar Kuantitas dan Harga. Harga kontrak harus merupakan kompensasi penuh untuk pemasokan, pengiriman, penghamparan dan pemadatan bahan campuran dingin dan pemasokan serta penaburan lapisan agregat, pekerja, perkakas, peralatan, pengujian dan hal-hal lain yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan pada Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
6.5.(1)	Campuran Aspal Dingin untuk Pelapisan	Meter Kubik

SEKSI 6.6

LAPIS PENETRASI MACADAM

6.6.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini terdiri dari penyediaan lapis permukaan atau lapis pondasi terbuat dari agregat yang distabilisasi oleh aspal. Pekerjaan ini dilaksanakan dimana biaya untuk menggunakan campuran aspal panas tidak mencukupi dan/atau penyediaan instalasi campuran aspal sulit dilaksanakan akibat situasi lingkungan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d)	Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat	:	Seksi 6.1
e)	Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama	:	Seksi 8.1

3) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

SNI 03-2417-1991 (AASHTO T96 - 87)	:	Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles.
SNI 03-2439-1991 (AASHTO T182 - 84)	:	Metode Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal.
Pd S-03-1995-03 (AASHTO M81 - 90)	:	Spesifikasi Aspal Cair Penguapan Cepat.
Pd S-02-1995-03 (AASHTO M82 - 75)	:	Spesifikasi Aspal Cair Penguapan Sedang.
Pd S-01-1995-03 (AASHTO M208 - 87)	:	Spesifikasi Aspal Emulsi Kationik.

AASHTO :

AASHTO M20 - 70	:	Penetration Graded Asphalt Cement.
AASHTO M140 - 88	:	Emulsified Asphalt.

British Standards :

BS 812 Part I : 1975	:	Flakiness Index.

4) Kondisi Cuaca Yang Diijinkan Untuk Bekerja

Lapis Penetrasi Macadam tidak boleh dilaksanakan pada permukaan yang basah, selama hujan atau hujan akan turun. Aspal emulsi tidak boleh disemprotkan setelah jam 15.00. Bilamana digunakan aspal panas maka temperatur perkerasan saat aspal disemprotkan tidak boleh kurang dari 25 °C.

5) Ketentuan Lalu Lintas

Tempat kerja harus ditutup untuk lalu lintas pada saat pekerjaan sedang berlangsung dan selanjutnya sampai waktu yang ditentukan dimana Direksi Pekerjaan menyetujui permukaan akhir dapat dibuka untuk lalu lintas.

6.6.2 BAHAN

1) Umum

Bahan harus terdiri dari agregat pokok, agregat pengunci, agregat penutup (hanya digunakan untuk lapis permukaan) dan aspal.

Setiap fraksi agregat harus disimpan terpisah untuk mencegah tercampurnya antar fraksi agregat dan harus dijaga agar bersih dari benda-benda asing lainnya.

2) Agregat

a) Agregat harus terdiri dari bahan yang bersih, kuat, awet, bebas dari lumpur dan benda-benda yang tidak dikehendaki dan harus memenuhi ketentuan yang diberikan dalam Tabel 6.6.2.(1).

Tabel 6.6.2.(1) Ketentuan Agregat Pokok dan Pengunci

Pengujian	Standar	Nilai
Abrasi dengan mesin Los Angeles pada 500 putaran	SNI 03-2417-1991	Maks. 40 %
Kelekatan agregat terhadap aspal	SNI 03-2439-1991	Min. 95 %
Indeks Kepipihan	BS 812 Part I 1975 Article 7.3	Maks.25 %

b) Agregat harus, bilamana diuji sesuai dengan SNI 03-1968-1990, memenuhi gradasi yang diberikan Tabel 6.6.2.(2).

Tabel 6.6.2.(2) Gradasi Agregat

Ukuran Ayakan		% Berat Yang Lolos		
		Tebal Lapisan (cm)		
ASTM	(mm)	7 - 10	5 - 8	4 - 5
Agregat Pokok :				
3”	75	100		
2½”	63	90 - 100	100	
2”	50	35 - 70	95 - 100	100
1½”	38	0 - 15	35 - 70	95 - 100
1”	25	0 - 5	0 - 15	-
¾”	19	-	0 - 5	0 - 5
Agregat Pengunci :				
1”	25	100	100	100
¾”	19	95 - 100	95 - 100	95 - 100
3/8”	9,5	0 - 5	0 - 5	0 - 5
Agregat Penutup :				
½”	12,7	100	100	100
3/8”	9,5	85 - 100	85 - 100	85 - 100
No.4	4,75	10 - 30	10 - 30	10 - 30
No.8	2,36	0 - 10	0 - 10	0 - 10

3) Aspal

Bahan aspal haruslah salah satu dari berikut ini :

a) Aspal semen Pen.80/100 atau Pen.60/70 yang memenuhi AASHTO M20.

b) Aspal emulsi CRS1 atau CRS2 yang memenuhi ketentuan Pd S-01-1995-03 (AASHTO M208) atau RS1 atau RS2 yang memenuhi ketentuan AASHTO M140.

c) Aspal cair penguapan cepat (rapid curing) jenis RC250 atau RC800 yang memenuhi ketentuan Pd S-03-1995-03, atau aspal cair penguapan sedang (medium curing) jenis MC250 atau MC800 yang memenuhi ketentuan Pd S-02-1995-03.

Jenis aspal lainnya mungkin dapat digunakan dengan persetujuan Direksi Pekerjaan.

6.6.3 KUANTITAS AGREGAT DAN ASPAL

Kuantitas agregat dan aspal harus diambil dari Tabel 6.6.3.(1) dan Tabel 6.6.3.(2) serta harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan sebelum pekerjaan dimulai. Penyesuaian takaran ini mungkin diperlukan selama Kontrak jika dipandang perlu oleh Direksi Pekerjaan untuk memperoleh mutu pekerjaan yang disyaratkan.

Tabel 6.6.3.(1) : Lapen Sebagai Lapis Permukaan

Tebal Lapisan (cm)	Agregat Pokok (kg/m^2)			Aspal Residu (kg/m^2)	Agregat Pengunci (kg/m^2)	Aspal Residu (kg/m^2)	Agregat Penutup (kg/m^2)
	7 - 10	5 - 8	4 - 5				
10	200			8,5	25	1,5	14
9	180			7,5	25	1,5	14
8	160			6,5	25	1,5	14
8		152		6,0	25	1,5	14
7	140			5,5	25	1,5	14
7		133		5,2	25	1,5	14
6		114		4,4	25	1,5	14
5		105		3,7	25	1,5	14
5			80	2,5	25	1,5	14

Tabel 6.6.3.(2) : Lapen sebagai Lapis Pondasi (Perata)

Tebal Lapisan (cm)	Agregat Pokok (kg/m^2)			Aspal Residu (kg/m^2)	Agregat Pengunci (kg/m^2)
	7 - 10	5 - 8	4 - 5		
8,5	200			8,5	25
7,5	180			7,5	25
6,5	160			6,5	25
6,5		152		6,0	25
5,5	140			5,5	25
5,5		133		5,2	25
4,4		114		4,4	25
3,7		105		3,7	25
3,7			80	2,5	25

Catatan :

Aspal Residu adalah bitumen tertinggal setelah semua bahan pelarut atau pengemulsi telah menguap.

6.6.4 PERALATAN

Peralatan berikut ini harus disediakan untuk :

a) Penumpukan Bahan

- Dump Truck
- Loader

b) Di Lapangan

i) Mekanis.

- Penggilas tandem 6 - 8 ton atau penggilas beroda tiga 6 - 8 ton.
- Penggilas beroda karet 10 - 12 ton (jika diperlukan).
- Distributor aspal atau hand sprayer sesuai dengan ketentuan dalam Pasal 6.1.3.
- Truk Penebar Agregat.

ii) Manual.

- Penyapu, sikat, karung, keranjang, kaleng aspal, sekop, gerobak dorong, dan peralatan kecil lainnya.
- Ketel aspal.
- Penggilas seperti cara mekanis.

6.6.5 PELAKSANAAN

1) Persiapan Lapangan

Permukaan yang diperbaiki dengan Penetrasi Macadam harus disiapkan seperti di bawah ini :

a) Profil memanjang atau melintang harus disiapkan menurut rancangan potongan melintang.

b) Permukaan harus bebas dari benda-benda yang tidak diinginkan seperti debu dan bahan lepas lainnya. Lubang-lubang dan retak-retak harus diperbaiki sesuai dengan ketentuan dalam Pasal 8.1.3.(2) dan 8.1.3.(3) dari Spesifikasi Umum.

c) Permukaan aspal lama harus diberikan Lapis Perekat sesuai dengan ketentuan dalam Seksi 6.1 dari Spesifikasi umum, sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Penghamparan dan Pemadatan

a) Umum

Agregat dan aspal harus tersedia di lapangan sebelum pekerjaan dimulai. Kedua bahan tersebut harus dijaga dengan hati-hati untuk menjamin bahwa bahan tersebut bersih dan siap digunakan.

Selama pemadatan agregat pokok dan agregat pengunci, kerataan permukaan harus dipelihara. Bilamana permukaan yang telah dipadatkan tidak rata, maka agregat harus digaru dan dibuang atau agregat ditambahkan seperlunya sebelum dipadatkan kembali.

Temperatur penyemprotan aspal harus sesuai dengan Tabel 6.6.5.(1)

Tabel 6.6.5.(1) Temperatur Penyemprotan Aspal

JENIS ASPAL	TEMPERATUR PENYEMPROTAN (°C)
60/70 Pen.	165 - 175
80/100 Pen.	155 - 165
Emulsi	kamar, atau sebagaimana petunjuk pabrik
Aspal Cair RC/MC 250	80 - 90
Aspal Cair RC/MC 800	105 - 115

Bilamana jenis aspal lain digunakan, temperatur penyemprotan harus disetujui Direksi Pekerjaan sebelum pelaksanaan pekerjaan dimulai.

b) Metode Mekanis

i) Penghamparan dan Pemadatan Agregat Pokok

Truk penebar agregat harus dijalankan dengan kecepatan yang sedemikian hingga kuantitas agregat adalah seperti yang disyaratkan dan diperoleh permukaan yang rata.

Pemadatan awal harus menggunakan alat pemadat 6 - 8 ton yang bergerak dengan kecepatan kurang dari 3 km/jam. Pemadatan dilakukan dalam arah memanjang, dimulai dari tepi luar hamparan dan dijalankan menuju ke sumbu jalan. Lintasan penggilasan harus tumpang tindih (overlap) paling sedikit setengah lebar alat pemadat. Pemadatan harus dilanjutkan sampai diperoleh permukaan yang rata dan stabil (minimum 6 lintasan).

ii) Penyemprotan Aspal diatas Agregat Pokok

Temperatur aspal dalam distributor harus dijaga pada temperatur yang disyaratkan untuk jenis aspal yang digunakan. Temperatur penyemprotan dan takaran penyemprotan harus disetujui oleh Direksi Pekerjaan sebelum pelaksanaan dimulai dan harus memenuhi rentang yang disyaratkan masing-masing dalam Tabel 6.6.5.(1) dan 6.6.3.(1). Cara penggunaan harus memenuhi ketentuan dalam Pasal 6.1.4.(3) Spesifikasi Umum.

iii) Penebaran dan Pemadatan Agregat Pengunci.

Segera setelah penyemprotan aspal, agregat pengunci harus ditebarkan pada takaran yang disyaratkan dan dengan cara yang sedemikian hingga tidak ada roda yang melintasi lokasi yang belum tertutup bahan aspal. Takaran penebaran harus sedemikian hingga, setelah pemadatan, rongga-rongga permukaan dalam agregat pokok terisi dan agregat pokok masih nampak.

Pemadatan agregat pengunci harus dimulai segera setelah penebaran agregat pengunci dan harus seperti yang diuraikan dalam Pasal 6.6.5(2)(b)(i) Bilamana diperlukan, tambahan agregat pengunci harus ditambahkan dalam jumlah kecil dan disapu perlahan-lahan di atas permukaan selama pemadatan. Pemadatan harus dilanjutkan sampai agregat pengunci tertanam dan terkunci penuh dalam lapisan di bawahnya.

iv) Penyemprotan Aspal diatas Agregat Pengunci (bilamana digunakan Agregat Penutup)

Ketentuan Pasal 6.6.5(2)(b)(ii) di atas digunakan.

v) Penebaran dan Pemadatan Agregat Penutup (untuk Lapis Permukaan).

Segera setelah penyemprotan aspal, agregat penutup harus ditebarkan pada takaran yang disyaratkan dan dengan cara yang sedemikian hingga tidak ada roda yang melintasi lokasi yang belum tertutup bahan aspal.

Pemadatan agregat penutup harus dimulai segera setelah penebaran agregat penutup. Bilamana diperlukan, tambahan agregat penutup harus ditambahkan dalam jumlah kecil dan disapu perlahan-lahan di atas permukaan sehingga seluruh rongga-rongga dalam permukaan agregat pengunci terisi selama pemadatan. Pada saat penyelesaian pemadatan, kelebihan agregat penutup harus disapu dari permukaan.

c) Metode Manual

i) Penghamparan dan Pemadatan Agregat Pokok.

Jumlah agregat yang ditebar di atas permukan yang telah disiapkan harus sebagaimana yang disyaratkan. Kerataan permukaan dapat diperoleh dengan keterampilan penebaran dan menggunakan perkakas tangan seperti penggaru. Pemadatan harus dilaksanakan seperti yang disyaratkan untuk metode mekanis.

ii) Penyemprotan Aspal diatas Agregat Pokok

Penyemprotan aspal dapat dikerjakan dengan menggunakan penyemprot tangan (hand sprayer) dengan temperatur aspal yang disyaratkan. Takaran penggunaan aspal harus serata mungkin dan pada takaran penyemprotan yang disetujui, sesuai dengan Tabel 6.6.5.(1) dan 6.6.3.(1). Cara penggunaan harus memenuhi ketentuan dalam Pasal 6.1.4.(3) Spesifikasi Umum.

iii) Penebaran dan Pemadatan Agregat Pengunci

Penebaran dan pemadatan agregat pengunci harus dilaksanakan dengan cara yang sama untuk agregat pokok. Takaran penebaran harus sedemikian hingga, setelah pemadatan, rongga-rongga permukaan dalam agregat pokok terisi dan agregat pokok masih nampak. Pemadatan harus sebagaimana yang disyaratkan untuk metode mekanis.

iv) Penyemprotan Aspal diatas Agregat Pengunci (bilamana digunakan Agregat Penutup)

Ketentuan Pasal 6.6.5(2)(c)(ii) di atas digunakan.

v) Penebaran dan Pemadatan Agregat Penutup (untuk Lapis Permukaan)

Ketentuan Pasal 6.6.5(2)(b)(v) di atas digunakan.

3) Pemeliharaan Agregat Pengunci

Bilamana terdapat keterlambatan antara pengerjaan lapis agregat pengunci dan lapis berikutnya, Kontraktor harus memelihara permukaan agregat pengunci dalam kondisi baik sampai lapis berikutnya dihampar.

6.6.6 PENGENDALIAN MUTU DAN PENGUJIAN DI LAPANGAN

1) Bahan dan Kecakapan Pekerja

Pengendalian mutu harus memenuhi ketentuan di bawah ini :

a) Penyimpanan untuk setiap fraksi agregat harus terpisah untuk menghindarkan tercampurnya agregat, dan harus dijaga kebersihannya dari benda asing.

b) Penyimpanan aspal dalam drum harus dengan cara tertentu agar supaya tidak terjadi kebocoran atau kemasukan air.

c) Suhu pemanasan aspal harus seperti yang disyaratkan dalam Tabel 6.6.5.(1).

d) Tebal Lapisan.

Tebal padat untuk lapisan penetrasi macadam harus berada di dalam toleransi 1 cm. Pemeriksaan untuk ketebalan lapis penetrasi macadam harus seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

e) Kerataan Permukaan Sewaktu Pemadatan.

Pada setiap tahap pemadatan, kerataan permukaan harus dijaga. Bahan harus ditambah pada tiap tempat di mana terdapat penurunan.

f) Kerataan Pemadatan Agregat Pokok.

Kerataan harus diukur dengan menggunakan mistar lurus yang panjangnya 3 meter. Punggung jalan yang ambles tidak melebihi dari 8 mm.

g) Sambungan memanjang dan melintang harus diperiksa dengan cermat.

2) Lalu Lintas

Lalu lintas dapat diijinkan melintasi permukaan yang telah selesai beberapa jam setelah pekerjaan selesai, sebagaimana yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Periode tipikal ini antara 2 sampai 4 jam. Bilamana lalu lintas diijinkan melintasi lapisan agregat pengunci ini, perhatian khusus harus diberikan untuk memelihara kebersihan

lapisan ini sebelum lapis berikutnya dihampar. Pengendalian lalu lintas harus memenuhi ketentuan dalam Seksi 1.8 dari Spesifikasi umum.

6.6.7 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

a) Pekerjaan Minor

Kuantitas Lapis Penetrasi Macadam untuk pekerjaan minor yang diukur untuk pembayaran harus merupakan volume padat yang dihampar, yang ditentukan atas dasar luas permukaan yang diukur dan tebal Penetrasi Macadam yang disetujui untuk setiap jenis perbaikan sebagaimana didefinisikan dalam Seksi 8.1 dari Spesifikasi umum. Kontraktor harus menyimpan catatan dari luas dan tebal bahan Penetrasi Macadam dan kuantitas Lapis Perekat yang disemprot pada pekerjaan minor pada setiap kilometer proyek. Arsip itu harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan secara mingguan.

b) Lapis Pondasi/Perata, Lapis ulang dan Lapis Permukaan

i) Kuantitas yang diukur untuk pembayaran dari Lapis Penetrasi Macadam yang digunakan sebagai lapis pondasi/perata, lapis ulang dan lapis permukaan harus merupakan jumlah meter kubik bahan yang dihampar dan diterima, yang dihitung sebagai hasil kali luas yang diukur dan diterima dan tebal nominal rancangan.

ii) Kuantitas yang diterima untuk pengukuran tidak termasuk Lapis Perata Penetrasi Macadam pada lokasi-lokasi tertentu yang lebih tipis dari tebal minimum yang diterima atau bagian-bagian yang lepas, terbelah, retak atau menipis sepanjang tepi perkerasan atau di tempat lain.

iii) Lebar lokasi Penetrasi Macadam yang akan dibayar harus seperti yang tercantum dalam Gambar atau yang telah disetujui Direksi Pekerjaan dan harus ditentukan dengan survei pengukuran yang dilakukan Kontraktor di bawah pengawasan Direksi Pekerjaan. Pengukuran harus dilakukan tegak lurus sumbu jalan dan tidak boleh meliputi lapisan yang tipis atau tidak memenuhi ketentuan sepanjang tepi Lapis Penetrasi Macadam yang dihampar. Jarak antara pengukuran memanjang harus seperti yang diperintahkan Direksi Pekerjaan tetapi harus berjarak sama dan tidak boleh kurang dari 25 meter. Lebar yang digunakan untuk menghitung luas pada setiap lokasi perkerasan yang diukur harus merupakan lebar rata-rata dari pengukuran lebar yang diukur dan disetujui.

iv) Panjang Lapis Penetrasi Macadam sepanjang jalan harus diukur sepanjang sumbu jalan, dengan menggunakan prosedur survei menurut ilmu ukur tanah.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang sebagaimana disyaratkan di atas harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran, untuk Mata Pembayaran yang tercantum di bawah ini dan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut harus

merupakan kompensasi penuh untuk pengadaan, produksi, pencampuran dan penghamparan seluruh bahan, termasuk semua pekerja, alat, pengujian, alat-alat kecil dan hal-hal yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan seperti yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
6.6.(1)	Lapis Permukaan Penetrasi Macadam	Meter Kubik
6.6.(2)	Lapis Pondasi/Perata Penetrasi Macadam	Meter Kubik

SEKSI 6.7

PEMELIHARAAN DENGAN LABURAN ASPAL

6.7.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini meliputi pelaburan aspal pada lokasi perkerasan yang luasnya kecil menggunakan baik aspal panas maupun aspal emulsi untuk menutup retak, mencegah pelepasan butiran agregat, memelihara tambalan atau menambal lubang agar kedap air, memelihara perkerasan lama yang mengalami penuaan atau untuk tujuan lainnya.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d)	Laburan Aspal Satu Lapis (BURTU) dan Laburan Aspal Dua Lapis (BURDA)	:	Seksi 6.2
e)	Lapis Perata Penetrasi Macadam	:	Seksi 6.6
f)	Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama	:	Seksi 8.1
g)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1

1) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

SNI 03-1968-1990 (AASHTO T27 - 88)	:	Metode Pengujian tentang Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar.
SNI 03-2417-1991 (AASHTO T96 - 87)	:	Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles.
SNI 03-2439-1991 (AASHTO T182 - 84)	:	Metode Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal.
Pd S-03-1995-03 (AASHTO M81 - 90)	:	Spesifikasi Aspal Cair Penguapan Cepat.
Pd S-02-1995-03 (AASHTO M82 - 75)	:	Spesifikasi Aspal Cair Penguapan Sedang.
Pd S-01-1995-03 (AASHTO M208 - 87)	:	Spesifikasi Aspal Emulasi Kationik.

AASHTO :

AASHTO M20 - 70	:	Penetration Graded Asphalt Cement.
AASHTO M140 - 88	:	Emulsified Asphalt.

4) Kondisi Cuaca Yang Diijinkan Untuk Bekerja

Pemeliharaan dengan Laburan Aspal setempat harus dilaksanakan hanya pada permukaan yang kering dan tidak boleh dilaksanakan waktu angin kencang, hujan atau akan turun hujan. Aspal emulsi tidak boleh disemprotkan setelah jam 15.00. Bilamana aspal panas digunakan maka temperatur perkerasan pada saat disemprotkan tidak boleh kurang dari 25 °C.

5) Ketentuan Lalu Lintas

Tempat kerja harus ditutup untuk lalu lintas pada saat pekerjaan sedang berlangsung dan selanjutnya sampai waktu yang ditentukan dimana Direksi Pekerjaan menyetujui permukaan akhir dapat dibuka untuk lalu lintas.

6.7.2 BAHAN

Bahan harus terdiri dari agregat pokok, agregat pengunci, agregat penutup (hanya untuk lapis permukaan) dan aspal.

1) Umum

Ketentuan Pasal 6.2.2.(1).(a) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

2) Agregat Penutup

a) Ketentuan Pasal 6.2.2.(1).(a) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

b) Ketentuan Pasal 6.2.2.(1).(b) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

c) Bila diuji menurut SNI 03-1968-1990 maka agregat penutup harus memenuhi gradasi sesuai dengan gradasi yang diberikan dalam Tabel 6.7.2.(1) di bawah.

Tabel 6.7.2.(1) Gradasi Agregat Penutup

Ukuran Ayakan		Persen Berat Yang Lolos
ASTM	(mm)	
½"	12,5	100
3/8"	9,5	85 - 100
¼"	6,35	10 - 30
No.8	2,36	0 - 10
No.200	0,075	0 - 5

3) Aspal

Ketentuan Pasal 6.6.2.(4) dari Spesifikasi ini harus berlaku.

6.7.3 KUANTITAS AGREGAT DAN ASPAL

Takaran agregat dan aspal yang digunakan harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan sebelum pekerjaan dimulai dan harus sesuai dengan Tabel 6.7.3.(1). Penyesuaian takaran ini mungkin diperlukan selama Kontrak jika dipandang perlu oleh Direksi Pekerjaan untuk memperoleh mutu pekerjaan yang disyaratkan. Takaran aspal yang lebih tinggi harus digunakan bilamana gradasi agregat mendekati batas atas dari amplop gradasi yang disyaratkan dan takaran yang lebih rendah harus digunakan bilamana gradasi agregat mendekati batas bawah dari amplop gradasi yang disyaratkan.

Tabel 6.7.3.(1) : Takaran Agregat dan Aspal Yang Digunakan

Bahan	Satuan	Takaran Yang Digunakan
Aspal (semua jenis)	liter/m^2 (residu)	0,7 - 0,9
Agregat	kg/m^2	8 - 11

6.7.4 PERALATAN

Ketentuan Pasal 6.6.4 dari Spesifikasi ini harus berlaku.

6.7.5 PELAKSANAAN

1) Persiapan Permukaan Yang Akan Dilabur

Permukaan perkerasan harus dibersihkan dengan menggunakan sapu atau kompresor, dan harus bebas dari genangan air. Retakan yang lebar harus diperbaiki sesuai dengan Pasal 8.1.3.(3).(b) dari Spesifikasi ini.

2) Pemakaian Aspal

Cara pemakaian bahan aspal harus disetujui secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan dan harus dilaksanakan dengan ketat. Mesin penyemprot harus mampu memberikan distribusi aspal yang merata baik menggunakan batang penyemprot dari distributor aspal maupun penyemprot tangan. Cara manual pada pelaburan dengan aspal emulsi untuk lokasi yang kecil, mungkin dapat diperkenankan menurut pendapat Direksi Pekerjaan. Cara manual harus menggunakan batang penyemprot manual atau cara lain yang disetujui. Takaran aspal yang digunkan dan temperatur penyemprotan harus sesuai masing-masing dengan Tabel 6.7.3.(1) dan 6.7.5.(1).

Tabel 6.7.5.(1) : Temperatur Penyemprotan Aspal

Jenis Aspal		Temperatur Penyemprotan (ºC)
Aspal Semen	Pen.60 - 70	165 - 175 ºC
	Pen.80 - 100	155 - 165 ºC
Aspal Cair	RC / MC 250	80 - 90 ºC
	RC / MC 800	105 - 115 ºC
Aspal Emulsi		kamar

3) Pemakaian Agregat

Agregat harus ditebar segera setelah penyemprotan aspal. Agregat dapat ditebar dengan setiap cara yang memadai (termasuk cara manual) sampai diperoleh lapisan yang padat, merata, tanpa bopeng. Agregat harus digilas dengan menggunakan pemadat roda karet yang sesuai atau pemadat roda baja dengan berat kotor tidak kurang dari satu ton. Setelah pemadatan selesai dilaksanakan, kelebihan agregat yang lepas harus disapu dari permukaan perkerasan.

6.7.6 PENGENDALIAN DAN PENGUJIAN MUTU LAPANGAN

1) Bahan

a) Penyimpanan agregat harus dijaga kebersihannya dari benda asing.

b) Penyimpanan aspal dalam drum harus dengan cara tertentu agar supaya tidak terjadi kebocoran atau kemasukan air.

c) Temperatur pemanasan aspal harus seperti yang disyaratkan dalam Tabel 6.7.5.(1).

2) Kecakapan Kerja

Bilamana laburan aspal dilaksanakan setengah lebar jalan, suatu lajur semprotan aspal selebar 20 cm harus dibiarkan terbuka dan tidak boleh diberi agregat penutup agar dapat menyediakan bagian tumpang tindih (overlap) bahan aspal bilamana lajur yang bersebelahan dilaksanakan.

3) Lalu Lintas

Lalu lintas diijinkan melewati permukaan laburan aspal setelah beberapa jam selesai dikerjakan, seperti yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Periode tipikal berkisar antara 2 sampai 4 jam. Pengendalian Lalu Lintas harus memenuhi ketentuan Seksi 1.8 dari Spesifikasi ini.

6.7.6 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

Tidak ada pengukuran dan pembayaran menurut Seksi ini. Kompensasi penuh untuk pekerjaaan harus dibuat menurut Seksi 8.1 dan atau Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini.

DIVISI 7

STRUKTUR

SEKSI 7.1

BETON

7.1.1 UMUM

1) Uraian

a) Pekerjaan yang disyaratkan dalam Seksi ini harus mencakup pelaksanaan seluruh struktur beton, termasuk tulangan, struktur pracetak dan komposit, sesuai dengan Spesifikasi dan sesuai dengan garis, elevasi, kelandaian dan dimensi yang ditunjukkan dalam Gambar, dan sebagaimana yang diperlukan oleh Direksi Pekerjaan.

b) Pekerjaan ini harus meliputi pula penyiapan tempat kerja untuk pengecoran beton, pemeliharaan pondasi, pengadaan lantai kerja, pemompaan atau tindakan lain untuk mempertahankan agar pondasi tetap kering.

c) Mutu beton yang akan digunakan pada masing-masing bagian dari pekerjaan dalam Kontrak haruslah seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau Seksi lain yang berhubungan dengan Spesifikasi ini, atau sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

d) Syarat dari PBI NI-2 1971 harus diterapkan sepenuhnya pada semua pekerjaan beton yang dilaksanakan dalam Kontrak ini, kecuali bila terdapat pertentangan dengan ketentuan dalam Spesifikasi ini, dalam hal ini ketentuan dalam Spesifikasi ini yang harus dipakai.

2) Penerbitan Detil Pelaksanaan

Detil pelaksanaan untuk pekerjaan beton yang tidak disertakan dalam Dokumen Kontrak pada saat pelelangan akan diterbitkan oleh Direksi Pekerjaan setelah peninjauan rancangan awal telah selesai dilaksanakan sesuai dengan Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Pasangan batu dengan mortar	:	Seksi 2.2
d)	Gorong-gorong dan Drainase Beton	:	Seksi 2.3
e)	Drainase Porous	:	Seksi 2.4
f)	Excavation	:	Seksi 3.1
g)	Timbunan	:	Seksi 3.2
h)	Baja Tulangan	:	Seksi 7.3
i)	Adukan Semen	:	Seksi 7.8
j)	Pembongkaran Struktur	:	Seksi 7.15

4) Jaminan Mutu

Mutu bahan yang dipasok dari campuran yang dihasilkan dan cara kerja serta hasil akhir harus dipantau dan dikendalikan seperti yang disyaratkan dalam Standar Rujukan dalam Pasal 7.1.1.(6) di bawah ini.

5) Toleransi

a) Toleransi Dimensi :

▪ Panjang keseluruhan sampai dengan 6 m.	+ 5 mm
▪ Panjang keseluruhan lebih dari 6 m	+ 15 mm
▪ Panjang balok, pelat dek, kolom dinding, atau antara kepala jembatan	- 0 dan + 10 mm

b) Toleransi Bentuk :

▪ Persegi (selisih dalam panjang diagonal)	10 mm
▪ Kelurusan atau lengkungan (penyimpangan dari garis yang dimaksud) untuk panjang s/d 3 m	12 mm
▪ Kelurusan atau lengkungan untuk panjang 3 m - 6 m	15 mm
▪ Kelurusan atau lengkungan untuk panjang > 6 m	20 mm

c) Toleransi Kedudukan (dari titik patokan) :

▪ Kedudukan kolom pra-cetak dari rencana	± 10 mm
▪ Kedudukan permukaan horizontal dari rencana	± 10 mm
▪ Kedudukan permukaan vertikal dari rencana	± 20 mm

d) Toleransi Alinyemen Vertikal :

Penyimpangan ketegakan kolom dan dinding	± 10 mm

e) Toleransi Ketinggian (elevasi) :

▪ Puncak lantai kerja di bawah pondasi	± 10 mm
▪ Puncak lantai kerja di bawah pelat injak	± 10 mm
▪ Puncak kolom, tembok kepala, balok melintang	± 10 mm

f) Toleransi Alinyemen Horisontal : 10 mm dalam 4 m panjang mendatar.

g) Toleransi untuk Penutup / Selimut Beton Tulangan :

▪ Selimut beton sampai 3 cm	0 dan + 5 mm
▪ Selimut beton 3 cm - 5 cm	- 0 dan + 10 mm
▪ Selimut beton 5 cm - 10 cm	± 10 mm

6) Standar Rujukan

Standar Industri Indonesia (SII) :

SII-13-1977 : Semen Portland.
(AASHTO M85 - 75)

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

PBI 1971	:	Peraturan Beton Bertulang Indonesia NI-2.
SK SNI M-02-1994-03 (AASHTO T11 - 90)	:	Metode Pengujian Jumlah bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No.200 (0,075 mm).
SNI 03-2816-1992 (AASHTO T21 - 87)	:	Metode Pengujian Kotoran Organik Dalam Pasir untuk Campuran Mortar dan Beton.
SNI 03-1974-1990 (AASHTO T22 - 90)	:	Metode Pengujian Kuat Tekan Beton.
Pd M-16-1996-03 (AASHTO T23 - 90)	:	Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Lapangan.
SNI 03-1968-1990 (AASHTO T27 - 88)	:	Metode Pengujian tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar.
SNI 03-2417-1991 (AASHTO T96 - 87)	:	Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles.
SNI 03-3407-1994 (AASHTO T104 - 86)	:	Metode Pengujian Sifat Kekekalan Bentuk Agregat Terhadap Larutan Natrium Sulfat dan Magnesium Sulfat.
SK SNI M-01-1994-03 (AASHTO T112 - 87)	:	Metode Pengujian Gumpalan Lempung dan Butir-butir Mudah Pecah Dalam Agregat.
SNI 03-2493-1991 (AASHTO T126 - 90)	:	Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium.
SNI 03-2458-1991 (AASHTO T141 - 84)	:	Metode Pengambilan Contoh Untuk Campuran Beton Segar.

AASHTO :

AASHTO T26 - 79	:	Quality of Water to be used in Concrete.

7) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Kontraktor harus mengirimkan contoh dari seluruh bahan yang hendak digunakan dengan data pengujian yang memenuhi seluruh sifat bahan yang disyaratkan dalam Pasal 7.1.2 dari Spesifikasi ini.

b) Kontraktor harus mengirimkan rancangan campuran untuk masing-masing mutu beton yang diusulkan untuk digunakan 30 hari sebelum pekerjaan pengecoran beton dimulai.

c) Kontraktor harus segera menyerahkan secara tertulis hasil dari seluruh pengujian pengendalian mutu yang disyaratkan sedemikian hingga data tersebut selalu tersedia atau bila diperlukan oleh Direksi Pekerjaan.

Pengujian kuat tekan beton yang harus dilaksanakan minimum meliputi pengujian kuat tekan beton yang berumur 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari setelah tanggal pencampuran.

d) Kontraktor harus mengirim Gambar detil untuk seluruh perancah yang akan digunakan, dan harus memperoleh persetujuan dari Direksi Pekerjaan sebelum setiap pekerjaan perancah dimulai.

e) Kontraktor harus memberitahu Direksi Pekerjaan secara tertulis paling sedikit 24 jam sebelum tanggal rencana mulai melakukan pencampuran atau pengecoran setiap jenis beton, seperti yang disyaratkan dalam Pasal 7.1.4.(1) di bawah.

8) Penyimpanan dan Perlindungan Bahan

Untuk penyimpanan semen, Kontraktor harus menyediakan tempat yang tahan cuaca yang kedap udara dan mempunyai lantai kayu yang lebih tinggi dari tanah di sekitarnya dan ditutup dengan lembar polyethylene (plastik). Sepanjang waktu, tumpukan kantung semen harus ditutup dengan lembar plastik.

9) Kondisi Tempat Kerja

Kontraktor harus menjaga temperatur semua bahan, terutama agregat kasar, dengan temperatur pada tingkat yang serendah mungkin dan harus dijaga agar selalu di bawah 30^{o}C sepanjang waktu pengecoran. Sebagai tambahan, Kontraktor tidak boleh melakukan pengecoran bilamana :

a) Tingkat penguapan melampaui 1,0 kg / m^2 / jam.

b) Lengas nisbi dari udara kurang dari 40 %.

c) Tidak diijinkan oleh Direksi Pekerjaan, selama turun hujan atau bila udara penuh debu atau tercemar.

10) Perbaikan Atas Pekerjaan Beton Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

a) Perbaikan atas pekerjaan beton yang tidak memenuhi kriteria toleransi yang disyaratkan dalam Pasal 7.1.1.(4), atau yang tidak memiliki permukaan akhir yang memenuhi ketentuan, atau yang tidak memenuhi sifat-sifat campuran yang disyaratkan dalam Pasal 7.1.3.(3), harus mengikuti petunjuk yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dan dapat meliputi :

i) Perubahan proporsi campuran beton untuk sisa pekerjaan yang belum dikerjakan;

ii) Tambahan perawatan pada bagian struktur yang hasil pengujiannya gagal;

iii) Perkuatan atau pembongkaran menyeluruh dan penggantian bagian pekerjaan yang dipandang tidak memenuhi ketentuan;

b) Bilamana terjadi perbedaan pendapat dalam mutu pekerjaan beton atau adanya keraguan dari data pengujian yang ada, Direksi Pekerjaan dapat meminta Kontraktor melakukan pengujian tambahan yang diperlukan untuk menjamin bahwa mutu pekerjaan yang telah dilaksanakan dapat dinilai dengan adil. Biaya pengujian tambahan tersebut haruslah menjadi tanggung jawab Kontraktor.

c) Perbaikan atas pekerjaan beton yang retak atau bergeser haruslah sesuai dengan ketentuan dari Pasal 2.2.1.(8).(b) dari Spesifikasi ini.

7.1.2 BAHAN

1) Semen

a) Semen yang digunakan untuk pekerjaan beton haruslah jenis semen portland yang memenuhi AASHTO M85 kecuali jenis IA, IIA, IIIA dan IV. Terkecuali diperkenankan oleh Direksi Pekerjaan, bahan tambahan (aditif) yang dapat menghasilkan gelembung udara dalam campuran tidak boleh digunakan.

b) Terkecuali diperkenankan oleh Direksi Pekerjaan, hanya satu merk semen portland yang dapat digunakan di dalam proyek.

2) A i r

Air yang digunakan dalam campuran, dalam perawatan, atau pemakaian lainnya harus bersih, dan bebas dari bahan yang merugikan seperti minyak, garam, asam, basa, gula atau organik. Air akan diuji sesuai dengan; dan harus memenuhi ketentuan dalam AASHTO T26. Air yang diketahui dapat diminum dapat digunakan tanpa pengujian. Bilamana timbul keragu-raguan atas mutu air yang diusulkan dan pengujian air seperti di atas tidak dapat dilakukan, maka harus diadakan perbandingan pengujian kuat tekan mortar semen + pasir dengan memakai air yang diusulkan dan dengan memakai air suling atau minum. Air yang diusulkan dapat digunakan bilamana kuat tekan mortar dengan air tersebut pada umur 7 hari dan 28 hari minimum 90 % kuat tekan mortar dengan air suling atau minum pada periode perawatan yang sama.

3) Ketentuan Gradasi Agregat

a) Gradasi agregat kasar dan halus harus memenuhi ketentuan yang diberikan dalam Tabel 7.1.2.(1), tetapi bahan yang tidak memenuhi ketentuan gradasi tersebut tidak perlu ditolak bila Kontraktor dapat menunjukkan dengan pengujian bahwa beton yang dihasilkan memenuhi sifat-sifat campuran yang yang disyaratkan dalam Pasal 7.1.3.(3).

Tabel 7.1.2 (1) Ketentuan Gradasi Agregat

Ukuran Ayakan		Persen Berat Yang Lolos Untuk Agregat				
ASTM	(mm)	Halus	Kasar			
2”	50,8	-	100	-	-	-
1 1/2”	38,1	-	95 -100	100	-	-
1”	25,4	-	-	95 - 100	100	-
3/4”	19	-	35 - 70	-	90 - 100	100
1/2”	12,7	-	-	25 - 60	-	90 - 100
3/8”	9,5	100	10 - 30	-	20 - 55	40 - 70
No.4	4,75	95 - 100	0 - 5	0 -10	0 - 10	0 - 15
No.8	2,36	-	-	0 - 5	0 - 5	0 - 5
No.16	1,18	45 - 80	-	-	-	-
No.50	0,300	10 - 30	-	-	-	-
No.100	0,150	2 - 10	-	-	-	-

b) Agregat kasar harus dipilih sedemikian sehingga ukuran partikel terbesar tidak lebih dari ¾ dari jarak minimum antara baja tulangan atau antara baja tulangan dengan acuan, atau celah-celah lainnya di mana beton harus dicor

4) Sifat-sifat Agregat

a) Agregat untuk pekerjaan beton harus terdiri dari partikel yang bersih, keras, kuat yang diperoleh dengan pemecahan batu *(rock)* atau berangkal *(boulder)*, atau dari pengayakan dan pencucian (jika perlu) dari kerikil dan pasir sungai.

b) Agregat harus bebas dari bahan organik seperti yang ditunjukkan oleh pengujian SNI 03-2816-1992 dan harus memenuhi sifat-sifat lainnya yang diberikan dalam Tabel 7.1.2.(2) bila contoh-contoh diambil dan diuji sesuai dengan prosedur SNI/ AASHTO yang berhubungan.

Tabel 7.1.2.(2) Sifat-sifat Agregat

Sifat-sifat	Metode Pengujian	Batas Maksimum yang diijinkan untuk Agregat	
		Halus	Kasar
Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles pada 500 putaran	SNI 03-2417-1991	-	40 %
Kekekalan Bentuk Batu terhadap Larutan Natrium Sulfat atau Magnesium Sulfat setelah 5 siklus	SNI 03-3407-1994	10 %	12 %
Gumpalan Lempung dan Partikel yang Mudah Pecah	SK SNI M-01-1994-03	0,5 %	0,25 %
Bahan yang Lolos Ayakan No.200	SK SNI M-02-1994-03	3 %	1 %

5) Batu Untuk Beton Siklop

Batu untuk beton siklop harus terdiri dari batu yang disetujui mutunya, keras dan awet dan bebas dari retak dan rongga serta tidak rusak oleh pengaruh cuaca.. Batu harus bersudut runcing, bebas dari kotoran, minyak dan bahan-bahan lain yang mempengaruhi ikatannya dengan beton.

7.1.3 PENCAMPURAN DAN PENAKARAN

1) Rancangan Campuran

Proporsi bahan dan berat penakaran harus ditentukan dengan menggunakan metode yang disyaratkan dalam PBI dan sesuai dengan batas-batas yang diberikan dalam Tabel 7.1.3.(1).

2) Campuran Percobaan

Kontraktor harus menentukan proporsi campuran serta bahan yang diusulkan dengan membuat dan menguji campuran percobaan, dengan disaksikan oleh Direksi Pekerjaan, yang menggunakan jenis instalasi dan peralatan yang sama seperti yang akan digunakan untuk pekerjaan.

Campuran percobaan tersebut dapat diterima asalkan memenuhi ketentuan sifat-sifat campuran yang disyaratkan dalam Pasal 7.1.3.(3) di bawah.

Tabel 7.1.3.(1) Batasan Proporsi Takaran Campuran

Mutu Beton	Ukuran Agre-gat Maks.(mm)	Rasio Air / Semen Maks. (terhadap berat)	Kadar Semen Min. (kg/m^3 dari campuran)
K600	-	-	-
K500	-	0,375	450
K400	37	0,45	356
	25	0,45	370
	19	0.45	400
K350	37	0,45	315
	25	0,45	335
	19	0,45	365
K300	37	0,45	300
	25	0,45	320
	19	0,45	350
K250	37	0,50	290
	25	0,50	310
	19	0,50	340
K175	-	0,57	300
K125	-	0,60	250

3) Ketentuan Sifat-sifat Campuran

a) Seluruh beton yang digunakan dalam pekerjaan harus memenuhi kuat tekan dan "slump" yang dibutuhkan seperti yang disyaratkan dalam Tabel 7.1.3.(2), atau yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan, bila pengambilan contoh, perawatan dan pengujian sesuai dengan SNI 03-1974-1990 (AASHTO T22), Pd M-16-1996-03 (AASHTO T23), SNI 03-2493-1991 (AASHTO T126), SNI 03-2458-1991 (AASHTO T141).

Tabel 7.1.3 (2) Ketentuan Sifat Campuran

Mutu Beton	Kuat Tekan Karakteritik Min. (kg/cm^2)				"SLUMP" (mm)	
	Benda Uji Kubus 15 x 15 x 15 cm3		Benda Uji Silinder 15cm x 30 cm		Digetarkan	Tidak Digetarkan
	7 hari	28 hari	7 hari	28 hari		
K600	390	600	325	500	20 - 50	-
K500	325	500	260	400	20 - 50	-
K400	285	400	240	330	20 - 50	-
K350	250	350	210	290	20 - 50	50 - 100
K300	215	300	180	250	20 - 50	50 - 100
K250	180	250	150	210	20 - 50	50 - 100
K225	150	225	125	190	20 - 50	50 - 100
K175	115	175	95	145	30 - 60	50 - 100
K125	80	125	70	105	20 - 50	50 - 100

Catatan : *bila menggunakan concrete pump slump bisa berkisar antara 75 $\pm$ 25 mm*

b) Beton yang tidak memenuhi ketentuan "slump" umumnya tidak boleh digunakan pada pekerjaan, terkecuali bila Direksi Pekerjaan dalam beberapa hal menyetujui penggunaannya dalam kuantitas kecil untuk bagian tertentu dengan pembebanan ringan. Kelecakan *(workability)* dan tekstur campuran harus sedemikian rupa sehingga beton dapat dicor pada pekerjaan tanpa membentuk rongga atau celah atau gelembung udara atau gelembung air, dan sedemikian rupa sehingga pada saat pembongkaran acuan diperoleh permukaan yang rata, halus dan padat.

c) Bilamana pengujian beton berumur 7 hari menghasilkan kuat beton di bawah kekuatan yang disyaratkan dalam Tabel 7.1.3.(2), maka Kontraktor tidak diperkenankan mengecor beton lebih lanjut sampai penyebab dari hasil yang rendah tersebut dapat diketahui dengan pasti dan sampai telah diambil tindakan-tindakan yang menjamin bahwa produksi beton memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Spesifikasi. Kuat tekan beton berumur 28 hari yang tidak memenuhi ketentuan yang disyaratkan harus dipandang tidak sebagai pekerjaan yang tidak dapat diterima dan pekerjaan tersebut harus diperbaiki sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 7.1.1.(10) di atas. Kekuatan beton dianggap lebih kecil dari yang disyaratkan bilamana hasil pengujian serangkaian benda uji dari suatu bagian pekerjaan yang dipertanyakan lebih kecil dari kuat tekan karakteristik yang diperoleh dari rumus yang diuraikan dalam Pasal 7.1.6.(2).(c).

d) Direksi Pekerjaan dapat pula menghentikan pekerjaan dan/atau memerintahkan Kontraktor mengambil tindakan perbaikan untuk meningkatkan mutu campuran atas dasar hasil pengujian kuat tekan beton berumur 3 hari. Dalam keadaan demikian, Kontraktor harus segera menghentikan pengecoran beton yang dipertanyakan tetapi dapat memilih menunggu sampai hasil pengujian kuat tekan beton berumur 7 hari diperoleh, sebelum menerapkan tindakan perbaikan, pada waktu tersebut Direksi Pekerjaan akan menelaah kedua hasil pengujian yang berumur 3 hari dan 7 hari, dan dapat segera memerintahkan tindakan perbaikan yang dipandang perlu.

e) Perbaikan atas pekerjaan beton yang tidak memenuhi ketentuan dapat mencakup pembongkaran dan penggantian seluruh beton tidak boleh berdasarkan pada hasil pengujian kuat tekan beton berumur 3 hari saja, terkecuali bila Kontraktor dan Direksi Pekerjaan keduanya sepakat dengan perbaikan tersebut.

4) Penyesuaian Campuran

a) Penyesuaian Sifat Kelecakan *(Workability)*

Bilamana sulit memperoleh sifat kelecakan beton dengan proporsi yang semula dirancang oleh Direksi Pekerjaan, maka Kontraktor akan melakukan perubahan pada berat agregat sebagaimana diperlukan, asalkan dalam hal apapun kadar semen yang semula dirancang tidak berubah, juga rasio air/semen yang telah ditentukan berdasarkan pengujian kuat tekan yang menghasilkan kuat tekan yang memenuhi, tidak dinaikkan.

Pengadukan kembali beton yang telah dicampur dengan cara menambah air atau oleh cara lain tidak akan diperkenankan. Bahan tambah (aditif) untuk meningkatkan sifat kelecakan hanya diijinkan bila secara khusus telah disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

b) Penyesuaian Kekuatan

Bilamana beton tidak mencapai kekuatan yang disyaratkan atau disetujui, kadar semen harus ditingkatkan sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

c) Penyesuaian Untuk Bahan-bahan Baru

Perubahan sumber bahan atau karakteristik bahan tidak boleh dilakukan tanpa pemberitahuan tertulis kepada Direksi Pekerjaan dan bahan baru tidak boleh digunakan sampai Direksi Pekerjaan menerima bahan tersebut secara tertulis dan menetapkan proporsi baru berdasarkan atas hasil pengujian campuran percobaan baru yang dilakukan oleh Kontraktor.

5) Penakaran Agregat

a) Seluruh komponen beton harus ditakar menurut beratnya. Bila digunakan semen kemasan dalam zak, kuantitas penakaran harus sedemikian sehingga kuantitas semen yang digunakan adalah setara dengan satu satuan atau kebulatan dari jumlah zak semen. Agregat harus diukur beratnya secara terpisah. Ukuran setiap penakaran tidak boleh melebihi kapasitas alat pencampur.

b) Sebelum penakaran, agregat harus dibasahi sampai jenuh dan dipertahankan dalam kondisi lembab, pada kadar yang mendekati keadaan jenuh-kering permukaan, dengan menyemprot tumpukan agregat dengan air secara berkala. Pada saat penakaran, agregat harus telah dibasahi paling sedikit 12 jam sebelumnya untuk menjamin pengaliran yang memadai dari tumpukan agregat.

6) Pencampuran

a) Beton harus dicampur dalam mesin yang dijalankan secara mekanis dari jenis dan ukuran yang disetujui sehingga dapat menjamin distribusi yang merata dari seluruh bahan.

b) Pencampur harus dilengkapi dengan tangki air yang memadai dan alat ukur yang akurat untuk mengukur dan mengendalikan jumlah air yang digunakan dalam setiap penakaran.

c) Pertama-tama alat pencampur harus diisi dengan agregat dan semen yang telah ditakar, dan selanjutnya alat pencampur dijalankan sebelum air ditambahkan.

d) Waktu pencampuran harus diukur pada saat air mulai dimasukkan ke dalam campuran bahan kering. Seluruh air yang diperlukan harus dimasukkan sebelum waktu pencampuran telah berlangsung seperempat bagian. Waktu pencampuran untuk mesin berkapasitas ¾ m^3 atau kurang haruslah 1,5 menit; untuk mesin yang lebih besar waktu harus ditingkatkan 15 detik untuk tiap penambahan 0,5 m^3.

e) Bila tidak memungkinkan penggunaan mesin pencampur, Direksi Pekerjaan dapat menyetujui pencampuran beton dengan cara manual, sedekat mungkin dengan tempat pengecoran. Penggunaan pencampuran beton dengan cara manual harus dibatasi pada beton non-struktural.

7.1.4 PELAKSANAAN PENGECORAN

1) Penyiapan Tempat Kerja

a) Kontraktor harus membongkar struktur lama yang akan diganti dengan beton yang baru atau yang harus dibongkar untuk dapat memungkinkan pelaksanaan pekerjaan beton yang baru. Pembongkaran tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan syarat yang disyaratkan dalam Seksi 7.15 dari Spesifikasi ini.

b) Kontraktor harus menggali atau menimbun kembali pondasi atau formasi untuk pekerjaan beton sesuai dengan garis yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan sesuai dengan ketentuan dalam Seksi 3.1 dan 3.2 dari Spesifikasi ini, dan harus membersihkan dan menggaru tempat di sekeliling pekerjaan beton yang cukup luas sehingga dapat menjamin dicapainya seluruh sudut pekerjaan. Jalan kerja yang stabil juga harus disediakan jika diperlukan untuk menjamin bahwa seluruh sudut pekerjaan dapat diperiksa dengan mudah dan aman.

c) Seluruh telapak pondasi, pondasi dan galian untuk pekerjaan beton harus dijaga agar senatiasa kering dan beton tidak boleh dicor di atas tanah yang berlumpur atau bersampah atau di dalam air. Atas persetujuan Direksi beton dapat dicor di dalam air dengan cara dan peralatan khusus untuk menutup kebocoran seperti pada dasar sumuran atau cofferdam.

d) Sebelum pengecoran beton dimulai, seluruh acuan, tulangan dan benda lain yang harus dimasukkan ke dalam beton (seperti pipa atau selongsong) harus sudah dipasang dan diikat kuat sehingga tidak bergeser pada saat pengecoran.

e) Bila disyaratkan atau diperlukan oleh Direksi Pekerjaan, bahan landasan untuk pekerjaan beton harus dihampar sesuai dengan ketentuan dari Seksi 2.4 dari Spesifikasi ini.

f) Direksi Pekerjaan akan memeriksa seluruh galian yang disiapkan untuk pondasi sebelum menyetujui pemasangan acuan atau baja tulangan atau pengecoran beton dan dapat meminta Kontraktor untuk melaksanakan pengujian penetrasi ke dalaman tanah keras, pengujian kepadatan atau penyelidikan lainnya untuk memastikan cukup tidaknya daya dukung dari tanah di bawah pondasi.

Bilamana dijumpai kondisi tanah dasar pondasi yang tidak memenuhi ketentuan, Kontraktor dapat diperintahkan untuk mengubah dimensi atau ke dalaman dari pondasi dan/atau menggali dan mengganti bahan di tempat yang lunak, memadatkan tanah pondasi atau melakukan tindakan stabilisasi lainnya sebagai-mana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Acuan

a) Acuan dari tanah, bilamana disetujui oleh Direksi Pekerjaan, harus dibentuk dari galian, dan sisi-sisi samping serta dasarnya harus dipangkas secara manual sesuai dimensi yang diperlukan. Seluruh kotoran tanah yang lepas harus dibuang sebelum pengecoran beton.

b) Acuan yang dibuat dapat dari kayu atau baja dengan sambungan dari adukan yang kedap dan kaku untuk mempertahankan posisi yang diperlukan selama pengecoran, pemadatan dan perawatan.

c) Kayu yang tidak diserut permukaannya dapat digunakan untuk permukaan akhir struktur yang tidak terekspos, tetapi kayu yang diserut dengan tebal yang merata harus digunakan untuk permukaan beton yang terekspos. Seluruh sudut-sudut tajam Acuan harus dibulatkan.

d) Acuan harus dibuat sedemikian sehingga dapat dibongkar tanpa merusak beton.

3) Pengecoran

a) Kontraktor harus memberitahukan Direksi Pekerjaan secara tertulis paling sedikit 24 jam sebelum memulai pengecoran beton, atau meneruskan pengecoran beton bilamana pengecoran beton telah ditunda lebih dari 24 jam. Pemberitahuan harus meliputi lokasi, kondisi pekerjaan, mutu beton dan tanggal serta waktu pencampuran beton.

Direksi Pekerjaan akan memberi tanda terima atas pemberitahuan tersebut dan akan memeriksa acuan, dan tulangan dan dapat mengeluarkan persetujuan tertulis maupun tidak untuk memulai pelaksanaan pekerjaan seperti yang direncanakan. Kontraktor tidak boleh melaksanakan pengecoran beton tanpa persetujuan tertulis dari Direksi Pekerjaan.

b) Tidak bertentangan dengan diterbitkannya suatu persetujuan untuk memulai pengecoran, pengecoran beton tidak boleh dilaksanakan bilamana Direksi Pekerjaan atau wakilnya tidak hadir untuk menyaksikan operasi pencampuran dan pengecoran secara keseluruhan.

c) Segera sebelum pengecoran beton dimulai, acuan harus dibasahi dengan air atau diolesi minyak di sisi dalamnya dengan minyak yang tidak meninggalkan bekas.

d) Tidak ada campuran beton yang boleh digunakan bilamana beton tidak dicor sampai posisi akhir dalam cetakan dalam waktu 1 jam setelah pencampuran, atau dalam waktu yang lebih pendek sebagaimana yang dapat diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan berdasarkan pengamatan karakteristik waktu pengerasan *(setting time)* semen yang digunakan, kecuali diberikan bahan tambah (aditif) untuk memperlambat proses pengerasan *(retarder)* yang disetujui oleh Direksi.

e) Pengecoran beton harus dilanjutkan tanpa berhenti sampai dengan sambungan konstruksi *(construction joint)* yang telah disetujui sebelumnya atau sampai pekerjaan selesai.

f) Beton harus dicor sedemikian rupa hingga terhindar dari segregasi partikel kasar dan halus dari campuran. Beton harus dicor dalam cetakan sedekat mungkin dengan yang dapat dicapai pada posisi akhir beton untuk mencegah pengaliran yang tidak boleh melampaui satu meter dari tempat awal pengecoran.

g) Bilamana beton dicor ke dalam acuan struktur yang memiliki bentuk yang rumit dan penulangan yang rapat, maka beton harus dicor dalam lapisan-lapisan horisontal dengan tebal tidak melampuai 15 cm. Untuk dinding beton, tinggi pengecoran dapat 30 cm menerus sepanjang seluruh keliling struktur.

h) Beton tidak boleh jatuh bebas ke dalam cetakan dengan ketinggian lebih dari 150 cm. Beton tidak boleh dicor langsung dalam air.

Bilamana beton dicor di dalam air dan pemompaan tidak dapat dilakukan dalam waktu 48 jam setelah pengecoran, maka beton harus dicor dengan metode Tremi atau metode drop-bottom-bucket, dimana bentuk dan jenis yang khusus digunakan untuk tujuan ini harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan.

Tremi harus kedap air dan mempunyai ukuran yang cukup sehingga memungkinkan pengaliran beton. Tremi harus selalu diisi penuh selama pengecoran. Bilamana aliran beton terhambat maka Tremi harus ditarik sedikit dan diisi penuh terlebih dahulu sebelum pengecoran dilanjutkan.

Baik Tremi atau *Drop-Bottom-Bucket* harus mengalirkan campuran beton di bawah permukaan beton yang telah dicor sebelumnya

i) Pengecoran harus dilakukan pada kecepatan sedemikian rupa hingga campuran beton yang telah dicor masih plastis sehingga dapat menyatu dengan campuran beton yang baru.

j) Bidang-bidang beton lama yang akan disambung dengan beton yang akan dicor, harus terlebih dahulu dikasarkan, dibersihkan dari bahan-bahan yang lepas dan rapuh dan telah disiram dengan air hingga jenuh. Sesaat sebelum pengecoran beton baru ini, bidang-bidang kontak beton lama harus disapu dengan adukan semen dengan campuran yang sesuai dengan betonnya

k) Air tidak boleh dialirkan di atas atau dinaikkan ke permukaan pekerjaan beton dalam waktu 24 jam setelah pengecoran.

4) Sambungan Konstruksi *(Construction Joint)*

a) Jadwal pengecoran beton yang berkaitan harus disiapkan untuk setiap jenis struktur yang diusulkan dan Direksi Pekerjaan harus menyetujui lokasi sambungan konstruksi pada jadwal tersebut, atau sambungan konstruksi tersebut harus diletakkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar. Sambungan konstruksi tidak boleh ditempatkan pada pertemuan elemen-elemen struktur terkecuali disyaratkan demikian.

b) Sambungan konstruksi pada tembok sayap harus dihindari. Semua sambungan konstruksi harus tegak lurus terhadap sumbu memanjang dan pada umumnya harus diletakkan pada titik dengan gaya geser minimum.

c) Bilamana sambungan vertikal diperlukan, baja tulangan harus menerus melewati sambungan sedemikian rupa sehingga membuat struktur tetap monolit.

d) Lidah alur harus disediakan pada sambungan konstruksi dengan ke dalaman paling sedikit 4 cm untuk dinding, pelat dan antara telapak pondasi dan dinding. Untuk pelat yang terletak di atas permukaan, sambungan konstruksi harus diletakkan sedemikian sehingga pelat-pelat mempunyai luas tidak melampaui 40 m^2, dengan dimensi yang lebih besar tidak melampaui 1,2 kali dimensi yang lebih kecil.

e) Kontraktor harus menyediakan pekerja dan bahan tambahan sebagaimana yang diperlukan untuk membuat sambungan konstruksi tambahan bilamana pekerjaan terpaksa mendadak harus dihentikan akibat hujan atau terhentinya pemasokan beton atau penghentian pekerjaan oleh Direksi Pekerjaan.

f) Atas persetujuan Direksi Pekerjaan, bahan tambah (aditif) dapat digunakan untuk pelekatan pada sambungan konstruksi, cara pengerjaannya harus sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya.

g) Pada air asin atau mengandung garam, sambungan konstruksi tidak diperkenankan pada tempat-tempat 75 cm di bawah muka air terendah atau 75 cm di atas muka air tertinggi kecuali ditentukan lain dalam Gambar.

5) Konsolidasi

a) Beton harus dipadatkan dengan penggetar mekanis dari dalam atau dari luar yang telah disetujui. Bilamana diperlukan, dan bilamana disetujui oleh Direksi Pekerjaan, penggetaran harus disertai penusukan secara manual dengan alat yang cocok untuk menjamin pemadatan yang tepat dan memadai. Penggetar tidak boleh digunakan untuk memindahkan campuran beton dari satu titik ke titik lain di dalam cetakan.

b) Harus dilakukan tindakan hati-hati pada waktu pemadatan untuk menentukan bahwa semua sudut dan di antara dan sekitar besi tulangan benar-benar diisi tanpa pemindahan kerangka penulangan, dan setiap rongga udara dan gelembung udara terisi.

c) Penggetar harus dibatasi waktu penggunaannya, sehingga menghasilkan pemadatan yang diperlukan tanpa menyebabkan terjadinya segregasi pada agregat.

d) Alat penggetar mekanis dari luar harus mampu menghasilkan sekurang-kurangnya 5000 putaran per menit dengan berat efektif 0,25 kg, dan boleh diletakkan di atas acuan supaya dapat menghasilkan getaran yang merata.

e) Alat penggetar mekanis yang digerakkan dari dalam harus dari jenis pulsating (berdenyut) dan harus mampu menghasilkan sekurang-kurangnya 5000 putaran per menit apabila digunakan pada beton yang mempunyai slump 2,5 cm atau kurang, dengan radius daerah penggetaran tidak kurang dari 45 cm.

f) Setiap alat penggetar mekanis dari dalam harus dimasukkan ke dalam beton basah secara vertikal sedemikian hingga dapat melakukan penetrasi sampai ke dasar beton yang baru dicor, dan menghasilkan kepadatan pada seluruh kedalaman pada bagian tersebut. Alat penggetar kemudian harus ditarik pelan-pelan dan dimasukkan kembali pada posisi lain tidak lebih dari 45 cm jaraknya. Alat penggetar tidak boleh berada pada suatu titik lebih dari 30 detik, juga tidak boleh digunakan untuk memindah campuran beton ke lokasi lain, serta tidak boleh menyentuh tulangan beton.

g) Jumlah minimum alat penggetar mekanis dari dalam diberikan dalam Tabel 7.1.4.(5).

Tabel 7.1.4.(5) Jumlah Minimum Alat Penggetar Mekanis dari Dalam

Kecepatan Pengecoran Beton (m^3 / jam)	Jumlah Alat
4	2
8	3
12	4
16	5
20	6

6) Beton Siklop

Pengecoran beton siklop yang terdiri dari campuran beton kelas K175 dengan batu-batu pecah ukuran besar. Batu-batu ini diletakkan dengan hati-hati, tidak boleh dijatuhkan dari tempat yang tinggi atau ditempatkan secara berlebihan yang dikhawatirkan akan merusak bentuk acuan atau pasangan-pasangan lain yang berdekatan. Semua batu-batu pecah harus cukup dibasahi sebelum ditempatkan. Volume total batu pecah tidak boleh melebihi sepertiga dari total volume pekerjaan beton siklop.

Untuk dinding-dinding penahan tanah atau pilar yang lebih tebal dari 60 cm dapat digunakan batu-batu pecah berukuran maksimum 25 cm, tiap batu harus cukup dilindungi dengan adukan beton setebal 15 cm; batu pecah tidak boleh lebih dekat dari 30 cm dalam jarak terhadap permukaan atau 15 cm dalam jarak terhadap permukaan yang akan dilindungi dengan beton penutup *(coping)*.

7.1.5 PENGERJAAN AKHIR

1) Pembongkaran Acuan

a) Acuan tidak boleh dibongkar dari bidang vertikal, dinding, kolom yang tipis dan struktur yang sejenis lebih awal 30 jam setelah pengecoran beton. Cetakan yang ditopang oleh perancah di bawah pelat, balok, gelegar, atau struktur busur, tidak boleh dibongkar hingga pengujian menunjukkan bahwa paling sedikit 85 % dari kekuatan rancangan beton telah dicapai.

b) Untuk memungkinkan pengerjaan akhir, acuan yang digunakan untuk pekerjaan ornamen, sandaran *(railing)*, dinding pemisah (parapet), dan permukaan vertikal yang terekspos harus dibongkar dalam waktu paling sedikit 9 jam setelah pengecoran dan tidak lebih dari 30 jam, tergantung pada keadaan cuaca.

2) Permukaan (Pengerjaan Akhir Biasa)

a) Terkecuali diperintahkan lain, permukaan beton harus dikerjakan segera setelah pembongkaran acuan. Seluruh perangkat kawat atau logam yang telah digunakan untuk memegang cetakan, dan cetakan yang melewati badan beton, harus dibuang atau dipotong kembali paling sedikit 2,5 cm di bawah permukaan beton. Tonjolan mortar dan ketidakrataan lainnya yang disebabkan oleh sambungan cetakan harus dibersihkan.

b) Direksi Pekerjaan harus memeriksa permukaan beton segera setelah pembongkaran acuan dan dapat memerintahkan penambalan atas kekurangsempurnaan minor yang tidak akan mempengaruhi struktur atau fungsi lain dari pekerjaan beton. Penambalan harus meliputi pengisian lubang-lubang kecil dan lekukan dengan adukan semen.

c) Bilaman Direksi Pekerjaan menyetujui pengisian lubang besar akibat keropos, pekerjaan harus dipahat sampai ke bagian yang utuh *(sound)*, membentuk permukaan yang tegak lurus terhadap permukaan beton. Lubang harus dibasahi dengan air dan adukan semen acian (semen dan air, tanpa pasir) harus dioleskan pada permukaan lubang. Lubang harus selanjutnya diisi dan ditumbuk dengan adukan yang kental yang terdiri dari satu bagian semen dan dua bagian pasir, yang harus dibuat menyusut sebelumnya dengan mencampurnya kira-kira 30 menit sebelum dipakai.

3) Permukaan (Pekerjaan Akhir Khusus)

Permukaan yang terekspos harus diselesaikan dengan pekerjaan akhir berikut ini, atau seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan :

a) Bagian atas pelat, kerb, permukaan trotoar, dan permukaan horisontal lainnya sebagaimana yang diperintahkan Direksi Pekerjaan, harus digaru dengan mistar bersudut untuk memberikan bentuk serta ketinggian yang diperlukan segera setelah pengecoran beton dan harus diselesaikan secara manual sampai halus dan rata dengan menggerakkan perata kayu secara memanjang dan melintang, atau oleh cara lain yang cocok, sebelum beton mulai mengeras.

b) Perataan permukaan horisontal tidak boleh menjadi licin, seperti untuk trotoar, harus sedikit kasar tetapi merata dengan penyapuan, atau cara lain sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, sebelum beton mulai mengeras.

c) Permukaan bukan horisontal yang nampak, yang telah ditambal atau yang masih belum rata harus digosok dengan batu gurinda yang agak kasar (medium), dengan menempatkan sedikit adukan semen pada permukaannya. Adukan harus terdiri dari semen dan pasir halus yang dicampur sesuai dengan proporsi yang digunakan untuk pengerjaan akhir beton. Penggosokan harus dilaksanakan sampai seluruh tanda bekas acuan, ketidakrataan, tonjolan hilang, dan seluruh rongga terisi, serta diperoleh permukaan yang rata. Pasta yang dihasilkan dari penggosokan ini harus dibiarkan tertinggal di tempat.

4) Perawatan Dengan Pembasahan

a) Segera setelah pengecoran, beton harus dilindungi dari pengeringan dini, temperatur yang terlalu panas, dan gangguan mekanis. Beton harus dijaga agar kehilangan kadar air yang terjadi seminimal mungkin dan diperoleh temperatur yang relatif tetap dalam waktu yang ditentukan untuk menjamin hidrasi yang sebagaimana mestinya pada semen dan pengerasan beton.

b) Beton harus dirawat, sesegera mungkin setelah beton mulai mengeras, dengan menyelimutinya dengan bahan yang dapat menyerap air. Lembaran bahan penyerap air ini yang harus dibuat jenuh dalam waktu paling sedikit 3 hari. Semua bahan perawat atau lembaran bahan penyerap air harus dibebani atau diikat ke bawah untuk mencegah permukaan yang terekspos dari aliran udara.

Bilamana digunakan acuan kayu, acuan tersebut harus dipertahankan basah pada setiap saat sampai dibongkar, untuk mencegah terbukanya sambungan-sambungan dan pengeringan beton. Lalu lintas tidak boleh diperkenankan melewati permukaan beton dalam 7 hari setelah beton dicor.

c) Lantai beton sebagai lapis aus harus dirawat setelah permukaannya mulai mengeras dengan cara ditutup oleh lapisan pasir lembab setebal 5 cm paling sedikit selama 21 hari.

d) Beton yang dibuat dengan semen yang mempunyai sifat kekuatan awal yang tinggi atau beton yang dibuat dengan semen biasa yang ditambah bahan tambah (aditif), harus dibasahi sampai kekuatanya mencapai 70 % dari kekuatan rancangan beton berumur 28 hari.

5) Perawatan dengan Uap

a) Beton dirawat dengan uap untuk maksud mendapatkan kekuatan yang tinggi pada permulaannya. Bahan tambah (aditif) tidak diperkenankan untuk dipakai dalam hal ini kecuali atas persetujuan Direksi Pekerjaan.

b) Perawatan dengan uap harus dikerjakan secara menerus sampai waktu dimana beton telah mencapai 70 % dari kekuatan rancangan beton berumur 28 hari. Perawatan dengan uap untuk beton harus mengikuti ketentuan di bawah ini:

i) Tekanan uap pada ruang uap selama perawatan beton tidak boleh melebihi tekanan di luar.

ii) Temperatur pada ruang uap selama perawatan beton tidak boleh melebihi 38^0C selama sampai 2 jam sesudah pengecoran selesai, dan kemudian temperatur dinaikkan berangsur-angsur sehingga mencapai 65 ^{0}C dengan kenaikan temperatur maksimum 14 ^{0}C / jam secara ber-sama-sama.

iii) Beda temperatur yang diukur di antara dua tempat di dalam ruang uap tidak boleh melampaui 5,5 ^{0}C.

iv) Penurunan temperatur selama pendinginan tidak boleh lebih dari 11 ^{0}C per jam.

v) Temperatur beton pada saat dikeluarkan dari penguapan tidak boleh 11 ^{0}C lebih tinggi dari temperatur udara di luar.

vi) Setiap saat selama perawatan dengan uap, di dalam ruangan harus selalu jenuh dengan uap air.

vii) Semua bagian struktural yang mendapat perawatan dengan uap harus dibasahi selama 4 hari sesudah selesai perawatan uap tersebut.

c) Kontraktor harus membuktikan bahwa peralatannya bekerja dengan baik dan temperatur di dalam ruangan perawatan dapat diatur sesuai dengan ketentuan dan tidak tergantung dari cuaca luar.

d) Pipa uap harus ditempatkan sedemikian atau balok harus dilindungi secukupnya agar beton tidak terkena langsung semburan uap, yang akan menyebabkan perbedaan temperatur pada bagian-bagian beton.

7.1.6 PENGENDALIAN MUTU DI LAPANGAN

1) Pengujian Untuk Kelecakan *(Workability)*

Satu pengujian *"slump"*, atau lebih sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, harus dilaksanakan pada setiap takaran beton yang dihasilkan, dan pengujian harus dianggap belum dikerjakan terkecuali disaksikan oleh Direksi Pekerjaan atau wakilnya.

2) Pengujian Kuat Tekan

a) Kontraktor harus melaksanakan tidak kurang dari satu pengujian kuat tekan untuk setiap 60 meter kubik beton yang dicor dan dalam segala hal tidak kurang dari satu pengujian untuk setiap mutu beton dan untuk setiap jenis komponen struktur yang dicor terpisah pada tiap hari pengecoran. Setiap pengujian harus minimum harus mencakup empat benda uji, yang pertama harus diuji pembebanan kuat tekan sesudah 3 hari, yang kedua sesudah 7 hari, yang ketiga sesudah 14 hari dan yang keempat sesudah 28 hari.

b) Bilamana kuantitas total suatu mutu beton dalam Kontrak melebihi 40 meter kubik dan frekuensi pengujian yang ditetapkan pada butir (a) di atas hanya menyediakan kurang dari lima pengujian untuk suatu mutu beton tertentu, maka pengujian harus dilaksanakan dengan mengambil contoh paling sedikit lima buah dari takaran yang dipilih secara acak *(random)*.

c) Kuat Tekan Karakteristik Beton (σ bk) diperoleh dengan rumus berikut ini :

$$\sigma_{bk} = \sigma_{bm} - K.S$$

$$\sigma_{bm} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \sigma_i}{n}$$ adalah kuat tekan rata-rata

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (\sigma_i - \sigma_{bm})^2}{n-1}}$$ adalah standar deviasi

σ_i = hasil pengujian masing-masing benda uji
n = jumlah benda uji
K = 1,645 untuk 20 sampel rancangan campuran dan untuk persetujuan pekerjaan.

d) Pada pengujian kuat tekan beton tidak boleh lebih dari 1 (satu) harga diantara 20 harga (5%) hasil pengujian, terjadi kurang dari σ'bk .

e) Tidak boleh satupun harga pengujian kuat tekan beton rata-rata dari 4 sampel kubus berturut-turut kurang dari $\sigma'_{bm,4} \geq (\sigma'_{bk} + 0.8225\ S)$

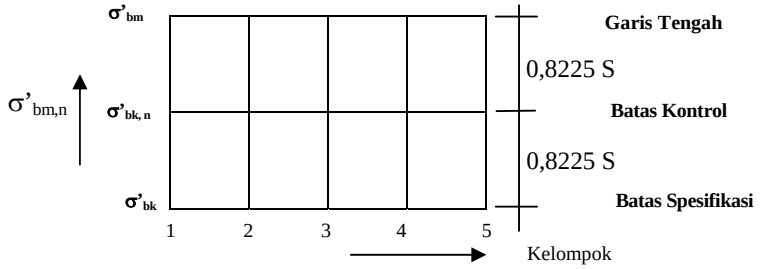
f) Setelah diperoleh 20 hasil pengujian kuat tekan (misalnya 4 sampel kelompok pertama hingga 4 sampel kelompok kelima) dan dihitung harga rata-rata σ_{bm} dan standar deviasi S maka harus dipenuhi :

$$\sigma'_{bk} \geq (\sigma_{bm} + 1.645\ S)$$

g) Dalam hal pengedalian di lapangan pengujian kuat tekan dapat dibagi menjadi beberapa kelompok kecil (misal 4 sampel dari 5 kelompok) dengan menggunakan grafik kontrol (control chart) yang terdiri dari garis terendah

hingga garis tertinggi berturut-turut adalah garis batas spesifikasi, batas kontrol dan garis tengah.

Batas Spesifikasi adalah garis yang menunjukkan kuat tekan karaketeristik yang dipersyaratkan. **Batas Kontrol** adalah kuat tekan karakteristik dalam kelompok ($\sigma'_{bk,n} = \sigma'_{bk} + K.S$), sedangkan **Garis Tengah** adalah garis yang menunjukkan kuat tekan rata-rata.



h) Apabila hasil pengujian kuat tekan rata-rata kelompok $\sigma'_{bm,n} < \sigma'_{bk,n}$ (sekali) maka kontraktor harus melakukan upaya untuk memperbaiki mutu beton, bila hasil pengujian kuat tekan kelompok rata-rata berikutnya $\sigma'_{bm,n} < \sigma'_{bk,n}$ (kedua kali) maka berarti kontraktor tidak mampu mencapai σ'_{bk} yang dipersyaratkan, dan pekerjaan beton yang sudah dilakukan harus ditolak.

3) Pengujian Tambahan

Kontraktor harus melaksanakan pengujian tambahan yang diperlukan untuk menentukan mutu bahan atau campuran atau pekerjaan beton akhir, sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Pengujian tambahan tersebut meliputi :

a) Pengujian yang tidak merusak menggunakan "sclerometer" atau perangkat penguji lainnya;
b) Pengujian pembebanan struktur atau bagian struktur yang dipertanyakan;
c) Pengambilan dan pengujian benda uji inti *(core)* beton;
d) Pengujian lainnya sebagaimana ditentukan oleh Direksi Pekerjaan.

7.1.7 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

a) Beton akan diukur dengan jumlah meter kubik pekerjaan beton yang digunakan dan diterima sesuai dengan dimensi yang ditunjukkan pada Gambar atau yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Tidak ada pengurangan yang akan dilakukan untuk volume yang ditempati oleh pipa dengan garis tengah kurang dari 20 cm atau oleh benda lainnya yang tertanam seperti *"water-stop"*, baja tulangan, selongsong pipa *(conduit)* atau lubang sulingan *(weephole)*.

b) Tidak ada pengukuran tambahan atau yang lainnya yang akan dilakukan untuk cetakan, perancah untuk balok dan lantai pemompaan, penyelesaian akhir permukaan, penyediaan pipa sulingan, pekerjaan pelengkap lainnya untuk penyelesaian pekerjaan beton, dan biaya dari pekerjaan tersebut telah dianggap termasuk dalam harga penawaran untuk Pekerjaan Beton.

c) Tidak ada pengukuran dan pembayaran tambahan yang akan dilakukan untuk pelat *(plate)* beton pracetak untuk acuan yang terletak di bawah lantai *(slab)*

beton Pekerjaan semacam ini dianggap telah termasuk di dalam harga penawaran untuk beton sebagai acuan.

d) Kuantitas bahan untuk landasan, bahan drainase porous, baja tulangan dan mata pembayaran lainnya yang berhubungan dengan struktur yang telah selesai dan diterima akan diukur untuk dibayarkan seperti disyaratkan dalam pada Seksi lain dalam Spesifikasi ini.

e) Beton yang telah dicor dan diterima harus diukur dan dibayar sebagai beton struktur atau beton tidak bertulang. Beton Struktur haruslah beton yang disyaratkan atau disetujui oleh Direksi Pekerjaan sebagai K250 atau lebih tinggi dan Beton Tak Bertulang haruslah beton yang disyaratkan atau disetujui untuk K175 atau K125. Bilamana beton dengan mutu (kekuatan) yang lebih tinggi diperkenankan untuk digunakan di lokasi untuk mutu (kekuatan) beton yang lebih rendah, maka volumenya harus diukur sebagai beton dengan mutu (kekuatan) yang lebih rendah.

2) Pengukuran Untuk Pekerjaan Beton Yang Diperbaiki

a) Bilamana pekerjaan telah diperbaiki menurut Pasal 7.1.1.(10) di atas, kuantitas yang akan diukur untuk pembayaran haruslah sejumlah yang harus dibayar bila mana pekerjaan semula telah memenuhi ketentuan.

b) Tidak ada pembayaran tambahan akan dilakukan untuk tiap peningkatan kadar semen atau setiap bahan tambah (aditif), juga tidak untuk tiap pengujian atau pekerjaan tambahan atau bahan pelengkap lainnya yang diperlukan untuk mencapai mutu yang disyaratkan untuk pekerjaan beton.

3) Dasar Pembayaran

a) Kuantitas yang diterima dari berbagai mutu beton yang ditentukan sebagaimana yang disyaratkan di atas, akan dibayar pada Harga Kontrak untuk Mata Pembayaran dan menggunakan satuan pengukuran yang ditunjukkan di bawah dan dalam Daftar Kuantitas.

b) Harga dan pembayaran harus merupakan kompensasi penuh untuk seluruh penyediaan dan pemasangan seluruh bahan yang tidak dibayar dalam Mata Pembayaran lain, termasuk *"water stop"*, lubang sulingan, acuan, perancah untuk pencampuran, pengecoran, pekerjaan akhir dan perawatan beton, dan untuk semua biaya lainnya yang perlu dan lazim untuk penyelesaian pekerjaan yang sebagaimana mestinya, yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.1.(1)	Beton K500	Meter Kubik
7.1.(2)	Beton K400	Meter Kubik
7.1.(3)	Beton K350	Meter Kubik
7.1.(4)	Beton K300	Meter Kubik
7.1.(5)	Beton K250	Meter Kubik
7.1.(6)	Beton K175	Meter Kubik
7.1.(7)	Beton Siklop K175	Meter Kubik
7.1.(8)	Beton K125	Meter Kubik

SEKSI 7.2

BETON PRATEKAN

7.2.1 UMUM

1) Umum

Pekerjaan ini harus terdiri dari fabrikasi struktur beton pratekan pracetak, bagian beton pratekan pracetak dari struktur komposit dan tiang pancang pracetak yang dibuat sesuai dengan Spesifikasi ini mendekati garis, elevasi, dan dimensi yang ditunjukkan dalam Gambar. Pekerjaan ini harus mencakup pembuatan, pengangkutan dan penyimpanan balok, tiang pancang, pelat dan elemen struktur dari beton pracetak, yang dibuat dengan cara pre-tension (penegangan sebelum pengecoran) maupun post-tension (penegangan setelah pengecoran). Pekerjaan ini juga termasuk pemasangan semua elemen pratekan pracetak. Ketentuan dari Seksi 7.1 dan 7.3 harus digunakan pada Seksi ini dengan tambahan Artikel berikut ini.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Beton	:	Seksi 7.1
b)	Baja Tulangan	:	Seksi 7.3

3) Jaminan Mutu

Mutu bahan yang dipasok, campuran beton yang dihasilkan, kecakapan kerja dan hasil akhir harus dipantau dan dikendalikan sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 7.1.1.(4) dan 7.3.1.(5), bersama dengan standar rujukan berikut ini :

AASHTO M203 - 90	:	Steel Strand Uncoated Seven-Wire Stress-Relieved for Prestressed Concrete
AASHTO M204 - 89	:	Uncoated Stress-Relieved Wire for Prestressed Concrete.

4) Toleransi

a) Balok dan Papan

i) Toleransi Dimensi

Panjang total setiap unit dari pusat ke pusat perletakan tidak boleh berbeda lebih dari 0,06 % panjang yang disyaratkan, dengan perbedaan maksimum sebesar 15 mm. Jarak lubang dari pusat ke pusat untuk tulangan melintang, batang atau kabel tidak boleh berbeda lebih dari 6 mm dari posisi yang ditentukan sebagaimana yang diukur dari sumbu melintang unit tersebut.

ii) Toleransi Bentuk

- Lebar total kurang dari 600 mm : ± 3 mm
- Lebar total lebih besar dari 600 mm : ± 5 mm
- Tinggi total : ± 5 mm

iii) Lokasi Rongga

- Diukur vertikal dari puncak : ± 10 mm
- Diukur melintang dari sumbu memanjang unit tersebut : ± 5 mm

iv) Ketidaksikuan

Penampang melintang : bidang-bidang yang berdampingan tidak boleh tidak siku lebih dari 5 mm per meter atau total 4 mm.

Penampang memanjang : lereng ujung bidang tidak boleh menyimpang dari yang disyaratkan berikut ini :

- Panjang total bidang sampai 400 mm : ± 5 mm
- Untuk dimensi lebih besar dari 400 mm : ± 15 mm per meter sampai maksimum 12 mm untuk keseluruhan.

v) Lendutan

Nilai kelendutan unit sejenis yang digunakan pada bentang yang sama harus terletak dalam rentang maksimum 20 mm untuk kondisi dan perawatan yang sama, dan sebagainya.

vi) Kelengkungan

Sumbu memanjang tidak boleh menyimpang dalam arah melintang dari suatu garis lurus yang menghubungkan titik pusat ujung-ujung elemen lebih dari 6 mm atau 0,06 % panjang yang ditentukan, dipilih yang lebih besar.

vii) Puntir

Rotasi sudut setiap penampang relatif terhadap suatu penampang ujung harus tidak boleh lebih dari 5 mm per meter untuk tepi yang sedang diperiksa.

viii) Kabel

- Lubang keluar kabel dalam acuan : ± 2 mm
- Selimut kabel : ± 5 mm

b) Tiang Pancang

i) Toleransi Dimensi

- Dimensi penampang : ± 6 mm
- Panjang total : ± 25 mm
- Penyimpangan dari garis lurus : 1 mm per meter panjang
- Ketidaksikuan pangkal : 2 mm dalam lebar pangkal
- Selimut tulangan (termasuk kabel) : + 5 mm, - 3 mm
- Lubang keluar kabel dalam acuan dan pelat : ± 2 mm

- Kabel pada umumnya : ± 1,5 mm

ii) Sepatu Tiang dan Penghubung Sambungan Pra-fabrikasi

Sepatu dan sambungan tiang, bilamana penghubung tiang diperkenankan, harus disambung dengan kuat pada tiang pancang, di tengah-tengah dan segaris dengan sumbu tiang pancang.

iii) Panjang Cetakan

Kecuali ditunjukkan lain dalam Gambar, maka tiang pancang harus dicor dengan panjang utuh tanpa sambungan.

5) Sistem Pra-tegang

Sistem pra-tegang yang akan digunakan harus dipilih oleh Kontraktor dengan memenuhi semua ketentuan di dalamnya dan atas persetujuan dari Direksi Pekerjaan. Pada umumnya tidak terdapat perubahan pada posisi sentroid gaya pra-tegang total sepanjang elemen tersebut dan pada besar gaya pra-tegang efektif akhir sebagaimana yang diuraikan dalam Gambar.

6) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Kontraktor harus menyerahkan rincian sistim, peralatan dan bahan yang hendak digunakan dalam operasi pra-tegang. Rincian tersebut harus meliputi metode dan urutan penegangan, rincian lengkap untuk baja pra-tegang, perkakas penjangkaran, jenis selongsong dan setiap data relatif lainnya untuk operasi pra-tegang. Malahan rincian tersebut harus menunjukkan setiap susunan dari baja tulangan yang bukan pra-tegang seperti yang ditunjukkan dalam Gambar.

b) Bilamana sistim pra-tegang yang diusulkan oleh Kontraktor memerlukan modifikasi dalam jumlah, bentuk atau ukuran baja tulangan, maka Kontraktor harus menyerahkan gambar dan perhitungan yang cukup terinci untuk mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan. Baja tulangan yang disediakan tidak boleh kurang dari yang ditunjukkan dalam Gambar.

c) Suatu sertifikat persetujuan (perjanjian) resmi untuk sistim pra-tegang harus diserahkan dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan sebelum penempatan setiap kabel prategang. Sertifikat persetujuan ini harus dikeluarkan oleh suatu lembaga pengujian yang resmi. Sebaliknya Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan sedemikian hingga diperoleh suatu sertifikat persetujuan dari laboratorium pilihan Direksi Pekerjaan atas biaya Kontraktor. Semua peraturan yang berhubungan dengan sertifikat persetujuan ini selanjutnya harus tunduk pada persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

d) Untuk setiap jenis elemen pra-tegang Kontraktor harus menyerahkan 2 set semua detil gambar kerja, disiapkan secara khusus untuk Kontrak, kepada Direksi Pekerjaan untuk peninjauan ulang. Setelah peninjauan ulang, 3 set harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan, untuk digunakan selama pelaksanaan. Detil gambar kerja harus meliputi judul pekerjaan, nama struktur seperti ditunjukkan dalam Gambar, dan nomor Kontrak. Kontraktor tidak boleh mengecor setiap elemen yang akan dipra-tegangkan sebelum peninjauan ulang detil gambar kerja terinci selesai.

7) Pengawasan

Kontraktor harus menempatkan team khusus sesuai dengan metode pra-tegang yang diusulkan untuk kepentingan Direksi Pekerjaan, bebas dari biaya, termasuk sekurang-kurangnya seorang ahli kepala, untuk menyediakan keahlian dan perintah yang diperlukan selama operasi pra-tegang.

7.2.2 BAHAN

1) Beton

Beton harus dibuat memenuhi ketentuan dalam Seksi 7.1 sesuai dengan mutu yang digunakan. Mutu beton untuk tiap jenis unit harus sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar.

2) Acuan

Acuan untuk unit pracetak harus memenuhi ketentuan dalam Seksi 7.1 dan dengan ketentuan tambahan dalam seksi ini.

Acuan harus terbuat dari logam atau kayu yang dilapisi logam, atau kayu lapis yang kedap air, dan harus cukup kuat sehingga tidak akan melendut melebihi batas-batas toleransi selama pengecoran.

Penutup *(seal)* harus dipasang pada sambungan acuan untuk mencegah kehilangan pasta semen.

Penumpulan acuan harus dilakukan pada semua sudut dan harus lurus dan sesuai dengan bentuk dan garis yang tepat.

Pembentuk rongga harus dipasang dengan kencang dan harus dibungkus dengan pita penutup berperekat sebagaimana yang diperlukan untuk mencegah masuknya adukan.

3) Grouting

Kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan, berdasarkan percobaan penyuntikan *(grouting)*, maka bahan penyuntikan harus terdiri dari semen portland biasa dan air. Rasio air - semen haruslah serendah mungkin sesuai dengan sifat kelecakan *(workability)* yang diperlukan tetapi tidak akan pernah melebihi 0,45.

Bahan tambah (aditif) dapat digunakan bilamana disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Bahan plasticizer yang umum diperdagangkan untuk penyuntikan *(grouting)* harus digunakan sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya. Bahan ini tidak boleh mengandung chlorida, nitrat, sulfat atau sulfida.

4) Baja Tulangan

Batang baja dan tulangan anyaman harus sesuai dengan Seksi 7.3. dari Spesifikasi ini.

5) Baja Pra-tegang

a) Untaian kawat *(strand)* pra-tegang harus terdiri dari 7 kawat *(wire)* dengan kuat tarik tinggi, bebas tegangan, relaksasi rendah dengan panjang menerus tanpa sambungan atau kopel sesuai dengan AASHTO M203 - 90. Untaian kawat tersebut harus mempunyai kekuatan leleh minimum sebesar 16.000 kg/cm^2 dan kekuatan batas minimum dari 19.000 kg/cm^2.

b) Kawat *(wire)* pra-tegang harus terdiri dari kawat dengan kuat tarik tinggi dengan panjang menerus tanpa sambungan atau kopel dan harus sesuai dengan AASHTO M204 - 89.

c) Batang logam campuran dengan kuat tarik tinggi harus bebas tegangan kemudian diregangkan secara dingin minimum sebesar 9.100 kg/cm^2.

Setelah peregangan dingin, maka sifat fisiknya akan menjadi sebagai berikut :

- Kekuatan batas tarik minimum : 10.000 kg/cm^2.
- Kekuatan leleh minimum, diukur dengan perpanjangan 0,7% menurut metode pembebanan tidak boleh kurang dari : 9.100 kg/cm^2.
- Modulus elastisitas minimum : 25.000.000 kg/cm^2
- Pemuluran *(elongation)* min. setelah runtuh *(rupture)* dihitung rata-rata terhadap 20 batang : 4 %.
- Toleransi diamater : + 0,76 mm.
- 0,25 mm

i) Pemasokan

Kawat baja kaut tarik tinggi atau batang baja kuat tarik tinggi yang akan digunakan dalam pekerjaan pra-tegang harus dipasok dalam gulungan berdiameter cukup besar agar dapat mempertahankan sifat-sifat yang disyaratkan dan akan tetap lurus bila dibuka dari gulungan tersebut. Bahan harus dalam kondisi baik, tidak tertekuk atau bengkok.

Bahan tersebut harus bebas dari karat, kotoran, bahan lain yang lepas, minyak, gemuk, cat, lumpur atau bahan-bahan lainnya yang tidak dikehendaki tetapi juga tidak licin karena digosok.

ii) Pemberian Tanda

Kabel harus disimpan dalam kelompok-kelompok menurut ukuran dan panjangnya, diikat dan diberi label yang menunjukkan ukuran kabel dalm gulungan.

iii) Penyimpanan

Bahan kabel, kawat, batang baja, jangkar, selongsong harus disimpan di bawah atap yang kedap air, diletakkan terpisah dari permukan tanah dan harus dilindungi dari setiap kemungkinan kerusakan.

6) Penjangkaran

Penjangkaran harus mampu menahan paling sedikit 95% kuat tarik minimum baja pra-tegang, dan harus memberikan penyebaran tegangan yang merata dalam beton pada ujung kabel pra-tegang. Perlengkapan harus disediakan untuk perlindungan jangkar dari korosi.

Perkakas penjangkaran untuk semua sistem pasca-penegangan *(post-tension)* akan dipasang tepat tegak lurus terhadap semua arah sumbu kabel untuk pasca-penegangan.

Jangkar harus dilengkapi dengan selongsong atau penghubung yang cocok lainnya untuk memungkinkan penyuntikan *(grouting)*.

7) Selongsong

Selongsong yang disediakan untuk kabel pasca-penegangan harus dibentuk dengan bantuan selongsong berusuk yang lentur atau selongsong logam bergelombang yang digalvanisasi, dan harus cukup kaku untuk mempertahankan profil yang diinginkan antara titik-titik penunjang selama pekerjaan penegangan. Ujung selongsong harus dibuat sedemikian rupa sehingga dapat memberikan gerak bebas pada ujung jangkar. Sambungan antara ruas-ruas selongsong harus benar-benar merupakan sambungan logam dan segera harus ditutup sampai rapat dengan menggunakan pita perekat tahan air untuk mencegah kebocoran adukan.

Selongsong harus bebas dari belahan, retakan, dan sebagainya. Sambungan harus dibuat dengan hati-hati dengan cara sedemikian hingga saling mengikat rapat dengan adukan. Selongsong yang rusak harus dikeluarkan dari tempat kerja. Lubang udara harus disediakan pada puncak dan pada tempat lainnya dimana diperlukan sedemikian hingga penyuntikan adukan semen dapat mengisi semua rongga sepanjang seluruh panjang selongsong sampai penuh.

8) Pekerjaan Lain-lain

Air yang digunakan untuk pembilasan selongsong harus mengandung baik kapur sirih (kalsium oksida) maupun kapur tohor (kalsium hidro-oksida) dengan takaran 12 gram per liter. Udara bertekanan, yang digunakan untuk meniup selongsong, harus bebas dari minyak.

7.2.3 PENGUJIAN

1) Umum

Kawat, untaian, rakitan jangkar dan batang untuk pekerjaan pra-tegang harus ditandai dengan sejumlah nomor dan diberi label untuk keperluan identifikasi sebelum diangkut ke tempat kerja.

Contoh yang diserahkan harus mewakili jumlah bahan yang akan disediakan dan untuk kawat dan untaian harus mempunyai induk gulungan *(master roll)* yang sama. Contoh untuk pengujian harus diserahkan pada waktunya sehingga hasilnya dapat diterima dengan baik sebelum waktu pekerjaan penegangan yang dijadwalkan.

2) Untaian *(Strand)* Untuk Penegangan Sebelum Pengecoran *(Pre-tension)*

Contoh dengan panjang sekurang-kurangnya 2,5 meter harus diserahkan, yaitu contoh yang diambil dari setiap gulungan.

3) Untaian *(Strand)*, Kawat atau Batang Untuk Penegangan Setelah Pengecoran *(Post Ten-sion)*.

Panjang kawat yang cukup untuk membuat sebuah kabel paralel biasa dengan panjang 1,5 meter, terdiri dari jumlah kawat yang sama sebagaimana kabel yang akan disediakan, harus diserahkan.

- Untaian *(strand)* dileng-kapi dengan penyetelan : sebuah untaian dengan panjang 1,5 meter antara ujung-ujung penyetelan, harus diserahkan.
- Batang dilengkapi dengan ujung berulir : sebuah batang dengan panjang 1,5 meter antara ujung-ujung uliran, harus diserahkan.

4) Rakitan Jangkar

Bilamana rakitan jangkar tidak disertakan dalam contoh penulangan, maka dua rakitan harus diserahkan, lengkap dengan pelat distribusi, untuk setiap jenis dan ukuran yang akan digunakan.

5) Penerimaan Sebelumnya

Bilamana sistim pra-tegang yang akan digunakan telah diuji sebelumnya dan disetujui oleh Pemilik atau instansi lain yang dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan, maka contoh tidak perlu diserahkan asalkan tidak terdapat perubahan dalam bahan, rancangan atau rincian yang sebelumnya telah disetujui.

7.2.4 PELAKSANAAN UNIT-UNIT

1) Umum

a) Tempat Pencetakan

Lokasi setiap tempat pencetakan harus disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

b) Acuan

Unit Acuan

Pipa acuan untuk membentuk lubang melintang dalam pekerjaan akhir atau perkakas cetak lainnya yang akan membatasi regangan memanjang dalam elemen acuan harus dilepas sesegera mungkin setelah pengecoran beton sede-mikian rupa sehingga pergerakan akibat penyusutan atau perubahan temperatur beton dapat dikendalikan.

Bilamana diperlukan rongga dalam beton, maka pembentuk rongga beton harus terpasang kaku dengan cara yang sedemikian hingga tidak terjadi pergeseran yang cukup besar dalam segala arah selama pelaksanaan pengecoran.

Bilamana pembentuk rongga beton diikat pada kabel prategang, maka pencegahan harus dilakukan untuk menjamin bahwa pola untaian tidak mengalami distorsi akibat gaya apung dari rongga tersebut.

Semua pencegahan harus dilakukan untuk menghindari kerusakan pada acuan selama pengecoran.

c) Perlengkapan Pra-tegang

Perlengkapan penarik kabel harus disetujui oleh Direksi Pekerjaan sebelum digunakan dan harus dikalibrasi sebagai unit yang lengkap oleh suatu laboratorium yang disetujui setiap enam bulan (atau lebih sering jika diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan) agar memberikan korelasi antara gaya yang diberikan pada kabel dan bacaan yang ditunjukkan oleh alat ukur tekanan. Perlengkapan penarikan kabel harus disediakan paling sedikit 2 alat pengukur tekanan dengan permukaan diameter tidak kurang dari 150 mm, satu untuk membaca lendutan akibat penegangan dan yang satunya untuk membaca pembebanan selama operasi penegangan akhir. Alat pengukur tekanan harus akurat sampai ketelitian 1 % kapasitas penuh. Sertifikat kalibrasi harus disimpan di kantor kerja pada tempat pengecoran dan disediakan untuk Direksi Pekerjaan atas permintannya.

d) Perakitan Kabel Pra-tegang

Kabel pra-tegang harus dirakit sesuai dengan petunjuk yang diikutsertakan dalam sertifikat persetujuan pabrik.

Sebelum perakitan, maka permukaan baja pra-tegang harus diperiksa terhadap korosi. Karat lepas harus dibuang dengan tangan, yaitu dengan lap kain guni atau wol baja halus dan setiap jenis minyak harus dibersihkan dengan menggunakan deterjen. Suatu lapisan karat yang tipis tidak dianggap merusak asalkan baja tersebut tidak nampak keropos setelah dibersihkan dari karat.

Baja yang sangat berkarat atau baja yang keropos harus ditolak dan dikeluarkan dari tempat kerja. Benda asing yang melekat pada baja harus dihilangkan setelah pra-tegang atau sebelum penempatan dalam selongsong. Bilamana baja pra-tegang untuk pekerjaan penegangan sebelum pengecoran *(pre-tension)* dipasang sebelum pengecoran pada unit tersebut, atau bilamana tidak disuntik dalam waktu 10 hari sejak pemasangan, maka baja tersebut harus mengikuti ketentuan di atas untuk perlindungan terhadap korosi dan ditolak jika berkarat. Dalam hal ini, bahan penghambat korosi harus digunakan dalam selongsong setelah pemasangan kabel.

Jangkar harus dirakit dengan kabel dengan cara sedemikian sehingga dapat mencegah setiap pergeseran posisi, baik selama pemasangan maupun pengecoran.

e) Selimut Beton

Jika tidak ditentukan lain, maka selimut beton tidak boleh kurang dari 2 kali diameter kabel atau 3 cm, diambil yang lebih besar. Selimut beton tersebut harus ditambah 1,5 cm untuk beton yang kontak langsung dengan permukaan tanah atau 3,0 cm untuk elemen beton yang dipasang dalam air asin.

f) Pengecoran Beton

Kontraktor harus memberitahu Direksi Pekerjaan paling tidak 24 jam sebelum permulaan operasi pengecoran beton yang dijadwalkan agar Direksi Pekerjaan dapat memeriksa persiapan pekerjaan tersebut.

Beton tidak boleh dicor sampai Direksi Pekerjaan telah memeriksa dan menyetujui pemasangan baja tulangan, selongsong, jangkar, dan baja pra-tegang. Selongsong yang retak atau robek harus diganti.

Pengecoran harus sesuai dengan ketentuan dalam Seksi 7.1 dari Spesifikasi ini. Beton harus digetar dengan hati-hati untuk menghindari pergeseran kabel, kawat, selongsong, atau baja tulangan. Untuk bagian yang lebih dalam dan tipis, penggetar luar yang ditempelkan pada acuan dapat dilaksanakan untuk menambah getaran di bagian dalam. Baik sebelum pengecoran maupun segera sesudah pengecoran beton, maka Kontraktor harus dapat menunjukkan bahwa semua selongsong tidak rusak hingga dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

g) Perawatan

Perawatan dengan uap air dapat digunakan sesuai dengan yang disyaratkan dalam Seksi 7.1.

2) Pra-penegangan *(Pre-stressing)*

a) Umum

Tidak ada penegangan yang boleh dilaksanakan tanpa persetujuan dari Direksi Pekerjaan. Operasi penegangan harus dilaksanakan di bawah pengawasan dari seorang ahli yang disediakan oleh pabrik dari peralatan akan digunakan, oleh suatu tim sangat berpengalaman dalam menggunakan peralatan tersebut dan disaksikan oleh Direksi Pekerjaan atau wakilnya.

b) Penegangan Kabel

i) Keselamatan Kerja

Selama proses penarikan kabel tidak diperbolehkan seorangpun berdiri di muka dongkrak.

Pengukuran atau kegiatan lainnya harus dilaksanakan dari samping dongkrak atau tempat lainnya yang cukup aman. Sesaat sebelum penarikan kabel, tanda-tanda yang cukup jelas harus terpasang pada kedua ujung unit tersebut untuk memperingatkan orang agar tidak mendekati tempat tersebut.

ii) Peralatan

Sebelum pekerjaan penegangan, peralatan harus diperiksa, dikalibrasi atau diuji, sebagaimana dipandang perlu oleh Direksi Pekerjaan. Dynamometer dan alat ukur lainnya harus mempunyai toleransi sampai 2 %. Alat pengukur tekanan harus disesuaikan dengan petunjuk pabrik pembuatnya. Alat pengukur tekanan ini juga harus dibuat sedemikian rupa sehingga tidak akan rusak bila terjadi penurunan tegangan secara mendadak.

Untuk maksud pencatatan, jika dipandang perlu,dapat dipasang lebih dari satu alat pengukur tekanan.

c) Data-data Yang Harus Dicatat

i) Umum

Baik untuk Penegangan Sebelum Pengecoran *(Pre-Tension)* maupun Penegangan Setelah Pengecoran *(Post-Tension)*, harus dilakukan pencatatan data-data berikut ini :

- Nama dan nomor pekerjaan
- Nomor balok/gelagar
- Tanggal selesainya pengecoran
- Tanggal diberikannya gaya pra-tegang

ii) Kabel Untuk Penegangan Sebelum Pengecoran *(Pre-Tension)*

Data-data berikut ini harus dicatat :

- Pabrik pembuatnya, toleransi dan nomor dynamometer, alat pengukur, pompa dan dongkrak.
- Besarnya gaya yang dicatat oleh dynamometer.
- Tekanan pompa atau dongkrak dan luas piston.
- Pemuluran terakhir segera setelah penjangkaran.

iii) Kabel Untuk Penegangan Setelah Pengecoran *(Post-Tension)*

Data-data berikut ini yang harus dicatat :

- Pabrik pembuatnya, toleransi, jenis dan nomor dynamometer, alat pengukur, pompa dan dongkrak.
- Identifikasi kabel.
- Gaya awal pada saat penegangan awal.
- Gaya akhir dan pemuluran pada saat penegangan akhir.
- Gaya dan pemulura pada selang waktu tertentu jika dan bilamana diminta oleh Direksi Pekerjaan.
- Pemuluran setelah dongkrak dilepas.

Salinan catatan tersebut harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan dalam waktu 24 jam setelah setiap operasi penegangan.

7.2.5. METODE PENEGANGAN SEBELUM PENGECORAN *(PRE-TENSION)*

1) Landasan Gaya Pra-tegang

Landasan untuk mendukung gaya pra-tegang selama operasi pra-tegang harus dirancang dan dibuat untuk menahan gaya-gaya yang timbul selama operasi pra-tegang. Landasan harus dibuat sedemikian rupa sehingga bila terjadi slip pada jangkar tidak menyebabkan kerusakan pada landasan.

Landasan harus cukup kuat sehingga tidak terjadi lendutan atau kerusakan akibat beban terpusat atau beban mati dari unit-unit yang ditunjang.

2) Penempatan Kabel

Kabel harus ditempatkan sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar, dan harus dipasang sedemikian hingga tidak bergeser selama pengecoran beton. Pada penempatan kabel, perhatian khusus harus diberikan agar kabel tidak menyentuh acuan yang telah diminyaki. Bilamana terlihat tanda-tanda minyak pada kabel, maka kabel harus segera dibersihkan dengan menggunakan kain yang dibasahi minyak tanah atau bahan yang cocok lainnya.

Bilamana memungkinkan, penegangan kabel hendaknya dilaksanakan sebelum acuan diminyaki. Jangkar harus diletakkan pada posisi yang dikehendaki dan tidak bergeser selama pengecoran beton.

3) Besarnya Gaya Penegangan Yang Dikehendaki

Kecuali ditentukan lain dalam Gambar, gaya penegangan yang diperlukan adalah sisa gaya kabel pada tengah-tengah setiap unit segera setelah semua kabel dijangkar pada abutment dari landasan dan berada dalam posisi lendutan akhir. Perbedaan gaya penegangan adalah 5 persen dari gaya yang diperlukan. Besar gaya penegangan yang diberikan harus dapat sudah termasuk pengurangan gaya akibat slip pada perkakas jangkar, masuknya baji *(wedge draw-in)* dan kehilangan akibat gesekan *(friction losses)*.

Cara penarikan kabel termasuk pemasangan dan penempatan setiap garis lengkung kabel, perhitungan yang menunjukkan gaya-gaya pada jangkar dan setiap titik lendutan, dan perkiraan kehilangan gaya akibat gesekan, harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan untuk mendapat persetujuan sebelum dimulainya pembuatan elemen-elemen.

Kontraktor harus melaksanakan percobaan operasi penegangan untuk memperoleh besarnya tahanan geser yang diberikan alat pelengkung *(hold down)* dan juga memastikan bahwa masuknya baji yang disebutkan masih konsisten dengan jenis dongkrak dan teknik yang diusulkan.

Kabel harus dilengkungkan bilamana ditunjukkan dalam Gambar, dengan perkakas yang cukup kuat untuk memegang kabel dalam posisi yang sesuai, terutama selama pengecoran dan operasi penggetaran. Kecuali disebutkan lain oleh Direksi Pekerjaan, maka alat pelengkung *(hold down)* harus diletakkan memanjang dalam 200 mm dan vertikal dalam 5 mm dari lokasi yang ditunjukkan dalam Gambar.

Alat pelengkung *(hold down)* harus dirancang sedemikian hingga pelengkung *(deflectors)* yang dalam keadaan kontak langsung dengan untaian *(strand)* berdiameter tidak kurang dari diameter kabel atau 15 mm, mana yang lebih besar. Pelengkung *(deflectors)* harus dibuat dari bahan yang tidak lebih keras dari baja mutu 36 sesuai dengan ketentuan dari AASHTO M183.

Kontraktor harus menyerahkan perhitungan yang menunjukkan bahwa alat pelengkung telah dirancang dan dibuat untuk menahan beban terpusat yang diakibatkan dari gaya prategang yang diberikan.

Cara penarikan kabel harus dapat menjamin bahwa gaya yang diperlukan dihasilkan dari semua kabel di tengah-tengah bentang setiap unit, terutama bilamana lebih dari satu kabel atau satu unit ditarik dalam suatu operasi penarikan.

Beton tidak boleh dicor lebih dari 12 jam setelah peraikan kabel. Bilamana waktu ini dilampaui, maka Kontraktor harus memeriksa apakah kebutuhan gaya tarik kabel masih dipertahankan. Bilamana penegangan ulang diperlukan, maka perpanjangan kabel yang terjadi harus ditahan dengan menggunakan pelat pengunci *(shims)* tanpa mengganggu baji yang telah tertanam.

Pengukuran pemuluran, hanya boleh dilaksanakan setelah Direksi Pekerjaan memeriksa perhitungan dan menentukan bahwa sistem tersebut telah memenuhi ketentuan. Bacaan alat pengukur tekanan dari dongkrak harus digunakan sebagai pembanding penguluran pemuluran. Bilamana bacaan tekanan dongkrak dan pengukuran pemuluran berbeda lebih dari 3 %, Direksi Pekerjaan harus diberitahu sebelum pengecoran dimulai, dan jika dipandang perlu, kabel harus diuji ulang dan peralatan dikalibrasi ulang sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

4) Prosedur Pra-tegang

Operasi penarikan kabel harus dikerjakan oleh tenaga yang terlatih dan berpengalaman di bidangnya.

Gaya pra-tegang harus diberikan dan dilepas secara bertahap dan merata.

Untuk menghilangkan kekenduran dan menaikkan kabel dari lantai landasan, maka gaya 100 kg atau sebesar yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan harus diberikan pada kabel. Gaya awal harus diberikan untuk menghitung pemuluran yang diperlukan.

Kabel harus ditandai untuk pengukuran pemuluran setelah tegangan awal diberikan. Bilamana diperlukan oleh Direksi Pekerjaan, maka kabel harus ditandai pada kedua ujungnya, ujung yang ditarik dan ujung yang mati serta pada kopel (bila digunakan), sedemikian hingga slip dan masuknya kabel *(draw-in)* dapat diukur.

Bilamana terjadi slip pada salah satu kelompok kabel yang ditarik secara bersama-sama, maka tegangan pada seluruh kabel harus dikendorkan, kabel-kabel diatur lagi dan kelompok kabel tersebut ditarik kembali. Sebagai alternatif, jika kabel yang slip tidak lebih dari dua, penarikan kelompok kabel dapat diteruskan sampai selesai dan kabel yang kendor ditarik kemudian.

Gaya pra-tegang harus dipindahkan dari dongkrak penarik ke abutment landasan pra-tegang segera setelah gaya yang diperlukan (atau pemuluran) dalam kabel telah tercapai, dan tekanan dongkrak harus dilepas sebelum setiap operasi berikutnya dimulai.

Bilamana untaian *(strand)* yang dilengkungkan disyaratkan, maka Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan pengukuran pemuluran atau regangan pada berbagai posisi sepanjang kabel untuk menentukan gaya pada kabel pada masing-masing posisi.

5) Pemindahan Gaya Pra-tegang

a) Persetujuan

Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan usulan terinci cara pemindahan gaya pra-tegang untuk mendapat persetujuan sebelum pemindahan gaya dimulai.

b) Ketentuan Kekuatan Beton

Tidak ada kabel yang dilepas sebelum beton mencapai kuat tekan yang lebih besar dari 85 % kuat tekan beton berumur 28 hari yang disyaratkan dalam Gambar dan didukung dengan pengujian benda uji standar yang dibuat dan dirawat sesuai dengan unit-unit yang dicor.

Bilamana, setelah 28 hari, kuat tekan beton gagal mencapai kekuatan minimum yang disyaratkan, maka kabel segera dilepaskan dan unit beton tersebut harus ditolak.

c) Prosedur

Semua kabel harus diperiksa sebelum dilepas untuk memastikan bahwa tidak terdapat kabel yang kendur. Bilamana terdapat kabel yang kendur, maka Kontraktor harus segera memberitahu Direksi Pekerjaan sehingga Direksi Pekerjaan dapat memeriksa unit tersebut dan menentukan apakah unit tersebut dapat dipakai terus atau harus diganti.

Semua kabel harus diberi tanda pada kedua ujung balok pratekan, agar dapat dilakukan pencatatan bilamana terjadi slip atau masuknya kabel *(draw-in)*.

Pelepasan kabel harus secara berangsur-angsur dan tidak boleh terhenti pada waktu pelepasannya.

Dengan persetujuan dari Direksi Pekerjaan, pelepasan kabel dapat dilakukan dengan pemanasan, asalkan ketentuan berikut ini dilaksanakan :

i) Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan rincian cara pemindahan gaya pra-tegang termasuk panjang kabel bebas di antara unit-unit, panjang kabel bebas pada kedua ujung landasan, tempat-tempat dimana kabel akan diberikan pemanasan, rencana pemotongan kabel dan pelepasan alat untuk kabel yang dilengkungkan, cara pemanasan kabel dan peralatan yang diusulakan untuk digunakan.

ii) Pemanasan harus dilaksanakan merata pada seluruh panjang kabel dalam waktu yang cukup untuk menjamin bahwa seluruh kabel telah regang *(relax)* sepenuhnya sebelum dilakukan pemotongan. Beton tidak boleh dipanaskan secara berlebihan, dan pemanasan tidak boleh dilakukan langsung pada setiap bagian kabel yang berjarak kurang dari 10 cm dari permukaan beton unit tersebut.

iii) Direksi Pekerjaan harus hadir dalam setiap pelepasan kabel dengan pemanasan. Setelah gaya pra-tegang telah dipindahkan pada unit-unit, kabel-kabel antara unit-unit harus bekerja baik sepanjang garis dari titik pelepasan.

Setelah gaya pra-tegang dipindahkan seluruhnya pada beton, kelebihan panjang kabel harus dipotong sampai ujung permukaan unit dengan pemotong mekanis. Setiap upaya harus dilakukan untuk mencegah kerusakan pada beton.

6) Masuknya *(Draw-in)* Kabel Yang Diijinkan.

Masuknya kabel pada setiap kabel tidak boleh melampaui 3 mm pada setiap ujung, kecuali disebutkan lain dalam Gambar.

Bilamana masuknya kabel melampaui toleransi maksimum maka pekerjaan tersebut harus ditolak.

7.2.6 METODE PENEGANGAN SETELAH PENGECORAN *(POST-TENSION)*

1) Persetujuan

Kecuali disebutkan lain dalam Gambar, Kontraktor dapat menentukan prosedur pra-tegang yang dikehendakinya, dimana prosedur dan rencana pelaksanaan tersebut harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan untuk mendapat persetujuan sebelum setiap pekerjaaan untuk unit penegangan setelah pengecoran dimulai.

2) Penempatan Jangkar

Setiap jangkar harus ditempatkan tegak lurus terhadap garis kerja gaya pra-tegang, dan dipasang sedemikian hingga tidak akan bergeser selama pengecoran beton.

Bilamana ditentukan dalam Gambar bahwa plat baja digunakan sebagai jangkar, maka bidang permukaan beton yang kontak langsung dengan plat baja tersebut harus rata, daktil *(ducktile)* dan diletakkan tegak lurus terhadap arah gaya pra-tegang. Jangkar pelat baja dapat ditanam pada adukan semen sebagaimana yang disetujui atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

Sesudah pekerjaan pra-tegang dan penyuntikan selesai, jangkar harus ditutup dengan beton dengan tebal paling sedikit 3 cm.

3) Penempatan Kabel

Lubang jangkar harus ditutup untuk menjamin bahwa tidak terdapat adukan semen atau bahan lainnya masuk ke dalam lubang selama pengecoran.

Segera sebelum penarikan kabel, Kontraktor harus menunjukkan bahwa semua kabel bebas bergerak antara titik-titik penjangkaran dan elemen-elemen tersebut bebas untuk menampung pergerakan horisontal dan vertikal sehubungan dengan gaya pra-tegang yang diberikan.

4) Kekuatan Beton Yang Diperlukan

Gaya pra-tegang belum boleh diberikan pada beton sebelum mencapai kekuatan beton yang diperlukan seperti yang disyaratkan dalam Gambar, dan tidak boleh kurang dari 14 hari setelah pengecoran jika perawatan dengan pembasahan digunakan, atau kurang dari 2 hari setelah pengecoran jika perawatan dengan uap digunakan.

Bilamana unit-unit terdiri dari elemen-elemen yang disambung, kekuatan yang dipindah-kan ke bahan sambungan paling sedikit harus sama dengan kekuatan yang dipindahkan pada unit beton.

5) Besarnya Gaya Pra-tegang Yang Diperlukan

Pengukuran gaya pra-tegang yang dilakukan dengan cara langsung mengukur tekanan dongkrak atau tidak langsung dengan mengukur pemuluran. Kecuali disebutkan lain dalam Gambar, Direksi Pekerjaan akan menentukan prosedur yang diambil setelah pengamatan kondisi dan ketelitian yang dapat dicapai oleh kedua prosedur tersebut.

Direksi Pekerjaan akan menentukan perkiraan pemuluran dan tekanan dongkrak.

Kontraktor harus menetapkan titik duga untuk mengukur perpanjangan dan tekanan dongkrak samapai dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

Kontraktor harus menambahkan gaya pra-tegang yang diperlukan untuk mengatasi kehilangan gaya akibat gesekan dan penjangkaran. Besar gaya total dan perpanjangan yang dihitung harus disetujui oleh Direksi Pekerjaan sebelum penegangan dimulai.

Segera setelah penjangkaran, maka tegangan dalam kabel pra-tegang tidak boleh melampaui 70 % dari beban yang ditetapkan. Selama penegangan, maka nilai tersebut tidak boleh melampaui 80 %.

Kabel harus ditegangkan secara bertahap dengan kecepatan yang tetap. Gaya dalam kabel harus diperoleh dari pembacaan pada dua buah arloji atau alat pengukur tekanan yang menyatu dengan peralatan tersebut. Perpanjangan kabel dalam gaya total yang disetujui tidak boleh melampaui 5 % dari perhitungan perpanjangan yang disetujui. Bilamana perpanjangan yang diperlukan tidak dapat dicapai maka gaya dongkrak dapat ditingkatkan sampai 75 % dan beban yang ditetapkan untuk kabel. Bilamana perbedaan pemuluran antara yang diukur dengan yang dihitung, lebih dari 5 %, maka tidak perlu dilakukan penarikan lebih lanjut sampai perhitungan dan peralatan tersebut diperiksa.

Penegangan harus dari salah satu ujung, kecuali disebutkan lain dalam Gambar atau disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

Bilamana penegangan pada kabel dilakukan dengan pendongkrakan pada kedua ujungnya, maka tarikan ke dalam *(pull-in)* pada ujung yang jauh dari dongkrak harus diukur dengan akurat dengan memperhitungkan kehilangan gaya untuk perpanjangan yang diukur pada ujung dongkrak.

Bilamana pekerjaan pra-tegang telah dilakukan sampai diterima oleh Direksi Pekerjaan, maka kabel harus dijangkarkan. Tekanan dongkrak kemudian harus dilepas dengan sedemikian rupa sehingga dapat menghindari goncangan terhadap jangkar atau kabel tersebut.

Bilamana tarikan ke dalam *(pull-in)* kabel pada penjangkaran akhir lebih besar dari yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan, maka beban harus dilepas secara bertahap dengan kecepatan tetap dan penarikan kabel dapat diulangi.

6) Prosedur Penarikan Kabel

a) Umum

Semua pekerjaan penarikan kabel harus dihadiri oleh Direksi Pekerjaan atau wakilnya.

Pelepasan dongkrak harus bertahap dan menerus. Penarikan kabel harus sesuai dengan urutan yang telah ditentukan dalam Gambar. Pemberian gaya pra-tegang sebagian *(partially prestressed)* hanya boleh diberikan bilamana ditunjukkan dalam Gambar atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Pemberian gaya pra-tegang yang melampaui gaya maksimum yang telah dirancang untuk mengurangi gesekan dapat diijinkan asal sepengetahuan dan sesuai dengan petunjuk Direksi Pekerjaan, untuk mengatasi penurunan gaya yang diperlukan. Dalam keadaan apapun, perhatian khusus harus diberikan agar kabel tidak ditarik melebihi 85 % dari kekuatan maksimumnya, dan dongkrak tidak dipaksa sampai melebihi batas kapasitas maksimumnya.

Sebelum penegangan, kabel harus dibersihkan dengan cara meniupkan udara bertekanan ke dalam selongsong. Jangkar juga harus dalam keadaan bersih. Bagian kabel yang menonjol harus dibersihkan dari bahan-bahan yang tidak dikehendaki, karat/korosi, sisa-sisa adukan semen, gemuk, minyak atau kotoran debu lainnya yang dapat mempengaruhi perlekatannya dengan pekerjaan pen-jangkaran. Kabel dicoba untuk ditarik keluar dan masuk ke dalam selongsong agar dapat kelengketan akibat kebocoran selongsong dapat segera diketahui dan diambil langkah-langkah seperlunya.

Gaya tarik pendahuluan, untuk menegangkan kabel dari posisi lepasnya, harus diatur agar besarnya cukup akan tetapi tidak mengganggu besarnya gaya yang diperlukan yang akan digunakan untuk setiap prosedur.

Setelah kabel ditegangkan, kedua ujungnya diberi tanda untuk memulai peng-ukuran pemuluran. Bilamana Direksi Pekerjaan menghendaki untuk menentu-kan kesalahan pembacaan pemuluran *(zero error in measuring elongation)* selama proses penegangan, data bacaan dynamometer dan pengukuran pemu-luran harus dicatat dan dibuat grafiknya untuk setiap tahap penegangan..

Bilamana slip terjadi pada satu kabel atau lebih dari sekelompok kabel, Direksi Pekerjaan dapat mengijinkan untuk menaikkan pemuluran kabel yang belum ditegangkan asalkan gaya yang diberikan tidak akan melebihi 85 % kekuatan maksimumnya.

Bilamana kabel slip atau putus, yang mengakibatkan batas toleransi yang diijinkan dilampaui, kabel tersebut harus dilepas, atau diganti jika perlu, sebelum ditarik ulang.

b) Penarikan Kabel Dengan 2 Dongkrak

Umumnya operasi pra-tegang harus dilaksanakan dengan dongkrak pada setiap ujung secara bersama-sama. Setiap usaha yang dilakukan untuk mencatat semua gaya pada setiap dongkrak selama operasi penarikan kabel harus diteruskan sampai gaya yang diperlukan pada dongkrak tercapai atau sampai jumlah pemu-luran sama dengan jumlah pemuluran yang diperlukan.

Penegangan pada salah satu ujung harus dilakukan untuk menentukan kehi-langan gesekan *(friction loss)*, jika diperintahkan oleh Direksi Pekejaan. Kedua dongkrak dihubungkan pada kedua ujung dari setiap kabel. Salah satu dongkrak diberikan perpanjangan paling tidak 2,5 cm sebelum dongkrak lainnya dihu-bungkan. Kabel yang masih kendor harus dikencangkan, dan kabel yang per-tama-tama ditegangkan adalah pada dongkrak yang tidak diberi perpanjangan (disebut *leading jack*).

Dongkrak yang tidak diberi gaya (disebut *trailing jack*) harus dipasang sedemikian hingga gaya yang dipindahkan pada ujung ini dapat dicatat. Penegangan ujung ini harus dilanjutkan sampai pemuluran mendekati 75 % dari total pemuluran yang diperkirakan pada ujung trailing jack. Penegangan kemudian dilanjutkan dengan memberi gaya hanya pada trailing jack, sampai pada kedua dongkrak tersebut tercatat gaya yang sama. Kedua dongkrak selanjutnya dikerjakan dengan mempertahankan gaya yang sama pada kedua dongkrak, sampai mencapai besar gaya yang dikehendaki.

c) Penegangan Dengan 1 Dongkrak

Bilamana ditunjukkan dalam Gambar bahwa kabel harus ditarik pada satu ujung (biasanya bentang pendek), maka hanya satu dongkrak yang digunakan. Setelah kabel ditegangkan, kedua ujung ditandai untuk mengukur pemuluran masuknya kabel *(draw-in).*

7) Lubang Penyuntikan *(Grouting Hole)*

Lubang penyuntikan harus disediakan pada jangkar, pada titik atas dan bawah profil kabel dan pada titk-titik lainnya yang cocok. Jumlah dan lokasi titik-titik ini harus disetujui oleh Direksi Pekerjaan tetapi tidak boleh lebih dari 30 meter pada bagian dari panjang selongsong. Lubang penyuntikan dan lubang pembuangan udara paling tidak harus berdiameter 10 mm dan setiap lubang harus ditutup dengan katup atau perlengkapan sejenis yang mampu menahan tekanan 10 kg/cm^2 tanpa kehilangan air, suntikan atau udara.

8) Penyuntikan dan Penyelesaian Akhir Setelah Pemberian Gaya Pra-tegang

Kabel harus disuntik dalam waktu 24 jam sesudah penarikan kabel selesai dilakukan kecuali jika ditentukan lain oleh Direksi Pekerjaan.

Lubang penyuntikan harus diuji dengan diisi air bertekanan 8 kg/cm^2 selama satu jam sebelum penyuntikan. Selanjutnya selongsong harus dibersihkan dengan air dan udara bertekanan.

Peralatan pencampur harus dapat menghasilkan adukan semen dengan kekentalan yang homogen dan harus mampu memasok secara menerus pada peralatan penyuntikan. Peralatan penyuntikan tersebut harus mampu beroperasi secara menerus dengan sedikit variasi tekanan dan harus mempunyai sistim untuk mengalirkan kembali adukan bilamana penyuntikan sedang tidak dijalankan. Udara bertekanan tidak boleh digunakan. Peralatan tersebut harus mempunyai tekanan tetap yang tidak melebihi 8 kg/cm^2. Semua pipa yang disambungkan ke pompa penyuntikan harus mempunyai suatu lengkung minimum, katup dan sambungan penyesuai antar diameter. Semua pengatur arus ke pompa harus disetel dengan saringan 1,0 mm. Semua peralatan, terutama pipa, harus dicuci sampai bersih dengan air bersih setelah setiap rangkaian operasi dan pada akhir operasi setiap hari.

Interval waktu antar pencucian tidak boleh melebihi dari 3 jam. Peralatan tersebut harus mampu mempertahankan tekanan pada selongsong yang telah disuntik sampai penuh dan harus dilengkapi dengan katup yang dapat terkunci tanpa kehilangan tekanan dalam selongsong. Pertama-tama air dimasukkan ke dalam alat pencampur, kemudian semen. Bilamana telah dicampur sampai merata, jika digunakan, maka aditif akan ditambahkan. Pengadukan harus dilanjutkan sampai diperoleh suatu kekentalan yang merata. Rasio air - semen pada campuran tidak akan melebihi 0,45 menurut takaran berat kecuali ditentukan lain oleh Direksi Pekerjaan. Pencampuran tidak boleh dilakukan secara manual.

Penyuntikan harus dikerjakan dengan cukup lambat untuk menghindari timbulnya segregasi adukan. Cara penyuntikan adukan harus sedemikian hingga dapat menjamin bahwa seluruh selongsong terisi penuh dan penuh di sekeliling kabel. Grouting harus dapat mengalir dari ujung bebas selongsong sampai kekentalannya ekivalen dengan grouting yang disuntikkan. Lubang masuk harus ditutup dengan rapat. Setiap lubang grouting harus ditutup dengan cara yang serupa secara berturut-turut dalam arah aliran. Setelah suatu jangka waktu yang semestinya, maka penyuntikan selanjutnya harus dilaksanakan untuk mengisi setiap rongga yang mungkin ada.

Setelah semua lubang ditutup, tekanan penyuntikan harus dipertahankan pada 8 kg/cm^2 paling tidak selama satu menit.

Selongsong penyuntikan tidak boleh terpengaruh oleh goncangan atau getaran dalam waktu 1 hari setelah penyuntikan.

Tidak kurang dari 2 hari setelah penyuntikan, permukaan adukan dalam penyuntikan dan lubang pembuangan udara harus diperiksa dan diperbaiki sebagaimana diperlukan.

Kabel tidak boleh dipotong dalam waktu 7 hari setelah penyuntikan. Ujung kabel harus dipotong sedemikian rupa sehingga minimum terdapat selimut beton setebal 3 cm pada ujung balok *(end block)*.

7.2.7 PENANGANAN, PENGANGKUTAN DAN PENYIMPANAN UNIT-UNIT BETON PRACETAK

1) Pemberian Tanda Unit-unit Beton Pracetak

Segera setelah pembongkaran acuan samping dan melaksanakan perbaikan kecil, maka unit-unit harus diberi tanda untuk memudahkan indentifikasi di kemudian hari. Cat tahan cuaca harus digunakan dalam menandai unit-unit tersebut. Data yang ditandakan pada semua unit harus mencakup nomor rujukan dan tanggal pengecoran. Malahan pelat pracetak harus mempunyai data yang digoreskan pada permukaan atas segera setelah pengecoran. Juga tiang pancang harus mempunyai tanda ukuran panjang yang jelas dan permanen di sepanjang panjang tiang, dengan interval satu meter yang diukur dari ujung tiang panjang.

2) Penanganan dan Pengangkutan

Perhatian khusus harus diberikan dalam penanganan dan pemindahan unit-unit beton pracetak. Gelagar dan pelat pracetak harus diangkat dengan alat pengangkat atau melalui lubang-lubang dibuat pada unit-unit tersebut, dan harus diangkut dalam posisi tegak. Titik angkat, bentuk dan posisinya harus disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Penyangga dan penggantung yang cocok harus digunakan setiap saat dan tidak boleh ada unit beton pracetak yang akan digerakkan sampai sepenuhnya lepas dari permukaan tanah.

Unit-unit beton pracetak yang rusak akibat penyimpanan dan penanganan yang tidak sebagaimana mestinya harus diganti oleh Kontraktor dengan biaya sendiri.

Bilamana cara pengangkatan dan pengangkutan gelagar tidak disebutkan dalam Gambar, maka Kontraktor harus menyerahkan cara yang diusulkan kepada Direksi Pekerjaan. Setelah disetujui oleh Direksi Pekerjaan, maka Kontraktor harus mengikuti cara yang telah disetujui.

3) Penyimpanan

Unit-unit harus ditempatkan bebas dari kontak langsung dengan permukaan tanah dan ditempatkan pada penyangga kayu di atas tanah keras yang tidak akan turun baik musin hujan maupun kemarau, akibat beban dari unit-unit tersebut. Bilamana unit-unit tersebut disusun dalam lapisan-lapisan, maka tidak melebihi dari 3 lapisan dengan penyangga kayu dipasang di antara tiap lapisan. Penyangga untuk setiap lapisan harus dipasang di atas lapisan yang terdahulu. Untuk gelagar dan tiang pancang, penyangga harus dipasang pada jarak tidak lebih dari 20 % dari ukuran panjang unit, yang diukur dari setiap ujung.

4) Baja Pra-tegang *(Pre-stressing Steel)*

Semua baja pra-tegang harus dilindungi dari kerusakan fisik dan karat atau akibat lain dari korosi setiap saat dari pembuatan sampai penyuntikan. Baja pra-tegang yang telah mengalami kerusakan fisik pada setiap saat harus ditolak. Baja pra-tegang harus dibungkus dalam peti kemas atau bentuk pengiriman lainnya untuk melindungi baja tersebut dari kerusakan fisik. Bahan pencegah korosi harus dimasukkan ke dalam kemasan atau bentuk lainnya, atau bila diijinkan oleh Direksi Pekerjaan, dapat digunakan langsung pada baja pra-tegang. Bahan pencegah korosi tidak boleh mempunyai pengaruh yang merusak pada baja pra-tegang atau beton atau kekuatan ikat *(bond strength)* baja pada beton. Kemasan atau bentuk lainnya yang rusak oleh berbagai sebab harus segera diganti atau diperbaiki hingga mencapai kondisi semula. Kemasan atau bentuk lainnya harus ditandai dengan jelas dengan suatu keterangan bahwa kemasan berisi baja pra-tegang berkekuatan tinggi, dan perhatian khusus harus diberikan dalam penanganan, jenis macam dan jumlah bahan pencegah korosi yang digunakan (termasuk tanggal sewaktu dimasukkan), petunjuk pengamanan dan petunjuk penggunaan.

7.2.8 PELAKSANAAN BALOK BETON PRATEKAN SEGMENTAL

1) Uraian

Pekerjaan ini terdiri dari perakitan, penyambungan dan penegangan segmen-segmen pracetak di lapangan. Unit-unit ini harus difabrikasi sesuai dengan ketentuan dalam Seksi ini.

2) Perakitan Segmen Pracetak

Penanganan unit-unit pracetak dalam pelaksanaan balok pracetak segmental selama operasi pemasangan harus sesuai dengan ketentuan Pasal 7.2.7 dari Spesifikasi ini.

Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan detil rancangan acuan, metode pemasangan dan perakitan untuk mendapat persetujuan paling sedikit 4 minggu sebelum tanggal memulai perakitan segmen-segmen ini.

Segmen-segmen harus dirakit pada acuan atau pada penyangga di atas tanah lapang. Kontraktor harus merancang sistem penyangga untuk menyalurkan semua beban yang mungkin terjadi, dan harus menyertakan perlengkapan untuk menyesuaikan posisi setiap segmen selama perakitan.

Unit harus dirakit dengan ketidaktepatan alinyemen selongsong dan permukaan luar seminimum mungkin serta harus berada dalam toleransi yang diberikan dalam Pasal 7.2.1.(4) dari Spesifikasi ini.

3) Sambungan Beton

Beton yang digunakan untuk sambungan dan diafragma yang terkait atau beton yang dimasukkan lainnya untuk pelaksanaan penegangan setelah pengecoran *(post-tension)* harus sesuai dengan ketentuan Seksi 7.1 dari Spesifikasi kecuali bilamana dimodifikasi di bawah ini.

Kadar semen tidak kurang dari 450 kg atau tidak lebih dari 500 kg per meter kubik beton.

Kecuali ditentukan lain oleh Direksi Pekerjaan, maka ukuran efektif maksimum harus 10 mm.

Sambungan beton harus mempunyai kekuatan yang sama dengan beton tersebut sebelum diberi gaya pra-tegang seperti yang diuraikan dalam Pasal 7.2.6.(4) dari Spesifikasi ini.

Bahan untuk beton harus dipilih dengan teliti dan sesuai dengan proporsi rancangan campuran untuk memperoleh beton sambungan dengan kekuatan yang disyaratkan dan warna yang serupa dengan segmen-segmen tersebut. Bilamana diminta oleh Direksi Pekerjaan maka Kontraktor harus menyerahkan contoh usulan sambungan beton yang telah dirawat untuk membandingkan warna beton sambungan dan beton semula.

Sambungan beton antara segmen-segmen harus ditempatkan dalam cetakan yang memenuhi bentuk, garis dan dimensi yang diperlukan dalam penyelesaian pekerjaan ini. Cetakan harus kaku, kedap air, diperkaku dan diikat bersama agar posisi dan bentuknya selama pengecoran beton tidak berubah. Ketepatan cetakan terhadap segmen-segmen harus sedemikian hingga diperoleh sambungan yang kedap air, tepat (pas) dengan permukaan yang bersebelahan. Cetakan harus sedemikian hingga permukaan yang halus dan rata dapat diperoleh.

Bilamana diperlukan, pembukaan sementara pada acuan harus dilakukan untuk memudahkan pengecoran dan pemadatan beton yang memadai, terutama di sekeliling dan di bawah selongsong dan jangkar.

Sambungan antara segmen-segmen harus diisi penuh dengan beton yang dipadatkan dengan kuat tekan sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar. Permukaan yang akan diisi beton harus dikasarkan sampai mencapai permukaan yang padat dan keras. Sebelum pengecoran, permukaan tersebut harus dibersihkan dari semua kotoran dan benda-benda asing lainnya.

Beton sambungan harus dilaksanakan dengan pengawasan Direksi Pekerjaan dan setiap beton sambungan yang dilaksanakan tanpa pengawasan Direksi Pekerjaan atau dilaksanakan tidak memenuhi ketentuan harus dibongkar oleh Kontraktor dan harus dibuat lagi tanpa tambahan biaya.

Perhatian khusus harus diberikan selama pengecoran dan pemadatan beton agar setiap kerusakan pada selongsong dapat dihindarkan. Alat penggetar tidak boleh bersentuhan langsung dengan selongsosng. Bilamana selongsong rusak selama pengecoran, seluruh atau sebagian pengecoran beton ini dapat ditolak oleh Direksi Pekerjaan.

Setelah pengecoran beton, permukaan atas dari sambungan harus diratakan sampai sama dengan permukaan atas segmen-segmen yang bersebelahan dan harus ditutup agar terhindar dari pengeringan dini. Beton sambungan harus dirawat dengan satu cara atau lebih seperti yang diuraikan dalam Pasal 7.1.5 dari Spesifikasi ini selama minimum 7 hari.

4) Pengecoran Ceruk Jangkar

Pengecoran ceruk jangkar pada balok pratekan pracetak segmental harus dilaksanakan sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar dan sesuai dengan ketentuan dalam Spesifikasi ini.

5) Kerusakan Unit-unit

Bilamana setiap unit yang difabrikasi atau diterima oleh Direksi Pekerjaan, ternyata rusak seperti retak, mengelupas atau deformasi pada baja tulangan, unit yang demikian harus disisihkan sampai diperiksa oleh Direksi Pekerjaan, yang akan menentukan apakah unit tersebut ditolak dan dikeluarkan dari lapangan pekerjaan atau diperbaiki oleh Kontraktor.

Biaya untuk perbaikan ini, atau penyingkiran atas unit-unit yang ditolak, dan semua biaya untuk mengganti unit-unit ini di lapangan harus menjadi beban Kontraktor.

7.2.9 PEMASANGAN UNIT-UNIT BETON PRATEKAN

1) Penerimaan Unit-unit

Bilamana unit-unit difabrikasi di luar tempat kerja, maka Kontraktor harus memeriksa mutu dan kondisi pada saat barang tiba di tempat dan harus segera melapor secara tertulis kepada Direksi Pekerjaan untuk setiap cacat atau kerusakan. Kontraktor bertang-gungjawab atas semua kerusakan yang terjadi pada unit-unit setelah barang tiba di tempat.

2) Tumpuan untuk Unit-unit

a) Unit-unit Yang Diletakkan di atas Landasan Neoprene atau Elastomer

Bilamana unit-unit akan diletakkan di atas perletakan neoprene atau elastomer, maka bantalan tersebut harus diletakkan sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar dan harus ditahan pada posisinya dengan merekatkan permukaan beton yang berkontak langsung dengan perletakan, menggunakan bahan perekat yang disetujui untuk mencegah pergeseran perletakan selama pemasangan unit-unit.

b) Unit-unit Yang Ditanamkan Pada Adukan Semen

Bilamana Gambar menunjukkan bahwa unit-unit harus ditanamkan pada adukan semen, maka suatu lajur adukan semen harus disiapkan di atas struktur bagian bawah jembatan segera sebelum pemasangan unit-unit beton pratekan. Adukan semen harus dibuat dengan campuran 1 semen portland dan 3 pasir ditambah dengan bahan aditif yang disetujui, ditempatkan dengan lebar yang ditunjukkan dalam Gambar dan tebal sekitar 10 mm, sehingga membentuk lajur tumpuan yang rata. Unit-unit beton pratekan harus diletakkan pada bangunan bawah jembatan yang telah disiapkan dalam posisi yang ditunjukkan dalam Gambar. Setiap kelebihan adukan semen harus dibuang.

3) Pengaturan Posisi Unit-unit

Semua baut yang tertanam dan lubang untuk tulangan melintang, dan sebagainya harus diluruskan dengan hati-hati selama pemasangan unit-unit tersebut. Batang baja harus dipasang pada lubang untuk tulangan melintang sewaktu perakitan berlangsung, agar dapat menjamin penempatan lubang dengan tepat.

7.2.10 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

a) Unit Beton Pratekan Pracetak

Kuantitas yang diukur untuk pembayaran, harus merupakan jumlah aktual unit-unit beton struktur pracetak pratekan, kecuali tiang pancang, dari berbagai jenis dan ukuran yang dipasang di tempat, selesai dikerjakan dan diterima. Setiap unit harus mencakup beton, baja tulangan, acuan dan baja pra-tegang bersama dengan selongsong, jangkar, pelat, mur, alat pengangkat, dan bahan-bahan lain yang terdapat di dalamnya atau disertakan pada unit-unit tersebut. Fabrikasi dan pemancangan tiang pancang harus diukur terpisah sesuai dengan Seksi 7.6 dari Spesifikasi ini

b) Pekerjaan Cor Langsung Di Tempat Dengan Penegangan Setelah Pengecoran *(post-tension)*

Beton harus diukur sesuai dengan Seksi 7.1. dan baja tulangan harus diukur sesuai dengan Seksi 7.3. serta baja pra-tegang harus diukur sebagai berat baja pra-tegang teoritis dalam kilogram yang ditunjukkan dalam Gambar. Pengukuran ini harus diambil sebagai berat dari untaian *(strand)* atau batang *(bar)* yang diukur antara tepi luar penjangkaran, dan tidak boleh mencakup berat selongsong, jangkar, dan sebagainya.

c) Unit-unit yang Ditolak

Unit-unit yang telah ditolak karena beton tidak memenuhi ketentuan, rusak selama penanganan, penyimpanan, pengangkutan atau pemasangan, atau untuk setiap alasan lainnya tidak boleh diukur untuk pembayaran.

2) Pembayaran

a) Unit Beton Pratekan Pracetak

Kuantitas unit beton pratekan yang diterima, selesai dikerjakan dan di tempat, diukur sebagaimana ditentukan di atas, harus dibayar dengan Harga Penawaran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga. Harga dan pembayaran tersebut harus dianggap kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemasangan semua bahan termasuk beton, acuan, baja tulangan, baja prategang, selongsong, jangkar, kopel, spiral, pembagi *(spacers)*, penyangga kabel pra-tegang, penarikan kabel, penyuntikan dan pekerjaan penyelesaian akhir, dan semua penanganan, penyimpanan, penandaan, pengangkutan dan pemasangan dari unit-unit, termasuk semua tenaga kerja, peralatan, perkakas, pengujian dan semua biaya lainnya yang diperlukan atau biasa untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya atas pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

b) Beton Cor Di Tempat, Penegangan Setelah Pengecoran

Beton harus dibayar menurut Seksi 7.1. dan Baja Tulangan harus dibayar menurut Seksi 7.3 dari Spesifikasi ini

Untaian kawat *(strand)* atau batang pra-tegang, yang diukur seperti disyaratkan di atas, harus dibayar dengan Harga Penawaran untuk Mata Pembayaran, per kilogram di tempat, ditarik dan diterima, sebagaimana yang terdapat di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga.

Harga dan pembayaran tersebut harus dianggap kompensasi penuh untuk baja prategang, selongsong, jangkar, kopel, spiral, penyangga untuk kabel pra-tegang, penarikan kabel, penyuntikan dan pekerjaan penyelesaian akhir, termasuk semua tenaga kerja, peralatan, perkakas, pengujian dan semua biaya lainnya yang diperlukan atau biasa untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya atas pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
7.2.(1)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I bentang 16 meter	Buah
7.2.(2)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I bentang 20 meter	Buah
7.2.(3)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I bentang 22 meter	Buah
7.2.(4)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I bentang 25 meter	Buah
7.2.(5)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I bentang 28 meter	Buah
7.2.(6)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I bentang 30 meter	Buah
7.2.(7)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I bentang 31 meter	Buah
7.2.(8)	Unit Pracetak Gelagar Tipe I bentang 35 meter	Buah
7.2.(9)	Baja Prategang	Kilogram
7.2.(10)	Pelat Berongga *(Hollow Slab)* Pracetak bentang 21 meter	Buah
7.2.(11)	Beton Diafragma K350 termasuk pekerjaan penegangan setelah pengecoran *(post-tension)*	Meter Kubik

SEKSI 7.3

BAJA TULANGAN

7.3.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini harus mencakup pengadaan dan pemasangan baja tulangan sesuai dengan Spesifikasi dan Gambar, atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Penerbitan Detil Pelaksanaan

Detail pelaksanaan untuk baja tulangan yang tidak termasuk dalam Dokumen Kontrak pada saat pelelangan akan diterbitkan oleh Direksi Pekerjaan setelah peninjauan kembali rancangan awal telah selesai menurut Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
b)	Beton	:	Seksi 7.1

4) Standar Rujukan

A.C.I. 315	:	Manual of Standard Practice for Detailing Reinforced Concrete Structures, American Concrete Institute.
AASHTO M31M - 90	:	Deformed and Plain Billet-Steel Bar for Concrete Reinforcement.
AASHTO M32 - 90	:	Cold Drawn Steel Wire for Concrete Reinforcement.
AASHTO M55 - 89	:	Welded Steel Wire Fabrics for Concrete Reinforcement.
AWS D 2.0	:	Standards Specifications for Welded Highway and Railway Bridges.

5) Toleransi

a) Toleransi untuk fabrikasi harus seperti yang disyaratkan dalam ACI 315.

b) Baja tulangan harus dipasang sedemikian sehingga selimut beton yang menutup bagian luar baja tulangan adalah sebagai berikut :

i) 3,5 cm untuk beton yang tidak terekspos langsung dengan udara atau terhadap air tanah atau terhadap bahaya kebakaran;

ii) Seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 7.3.1 untuk beton yang terendam/ tertanam atau terekspos langsung dengan cuaca atau timbunan tanah tetapi masih dapat diamati untuk pemeriksaan;

iii) 7,5 cm untuk seluruh beton yang terendam/tertanam dan tidak bisa dicapai, atau untuk beton yang tak dapat dicapai yang bila keruntuhan akibat karat pada baja tulangan dapat menyebabkan berkurangnya umur atau struktur, atau untuk beton yang ditempatkan langsung di atas tanah atau batu, atau untuk beton yang berhubungan langsung dengan kotoran pada selokan atau cairan korosif lainnya.

Tabel 7.3.1 Tebal Selimut Beton Minimum dari Baja Tulangan untuk Beton Yang Tidak Terekspos Tetapi Mudah Dicapai

Ukuran Batang Tulangan yang akan diselimuti (mm)	Tebal Selimut Beton Minimum (cm)
Batang 16 mm dan lebih kecil	3,5
Batang 19 mm dan 22 mm	5,0
Batang 25 mm dan lebih besar	6,0

6) Penyimpanan dan Penanganan

a) Kontraktor harus mengangkut tulangan ke tempat kerja dalam ikatan, diberi label, dan ditandai dengan label logam yang menunjukkan ukuran batang, panjang dan informasi lainnya sehubungan dengan tanda yang ditunjukkan pada diagram tulangan.

b) Kontraktor harus menangani serta menyimpan seluruh baja tulangan sedemikian untuk mencegah distorsi, kontaminasi, korosi, atau kerusakan.

7) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Sebelum memesan bahan, seluruh daftar pesanan dan diagram pembengkokan harus disediakan oleh Kontraktor untuk mendapatkan persetujuan dari Direksi Pekerjaan, dan tidak ada bahan yang boleh dipesan sebelum daftar tersebut serta diagram pembengkokan disetujui.

b) Sebelum memulai pekerjaan baja tulangan, Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan daftar yang disahkan pabrik baja yang memberikan berat satuan nominal dalam kilogram untuk setiap ukuran dan mutu baja tulangan atau anyaman baja dilas yang akan digunakan dalam pekerjaan.

8) Mutu Pekerjaan dan Perbaikan Atas Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

a) Persetujuan atas daftar pesanan dan diagram pembengkokan dalam segala hal tidak membebaskan Kontraktor atas tanggung jawabnya untuk memastikan ketelitian dari daftar dan diagram tersebut. Revisi bahan yang disediakan sesuai dengan daftar dan diagram, untuk memenuhi rancangan dalam Gambar, harus atas biaya Kontraktor.

b) Baja tulangan yang cacat sebagai berikut tidak akan diijinkan dalam pekerjaan :

i) Panjang batang, ketebalan dan bengkokan yang melebihi toleransi pembuatan yang disyaratkan dalam ACI 315;

ii) Bengkokan atau tekukan yang tidak ditunjukkan pada Gambar atau Gambar Kerja Akhir *(Final Shop Drawing)*;

iii) Batang dengan penampang yang mengecil karena karat yang berlebih atau oleh sebab lain.

c) Bilamana terjadi kesalahan dalam membengkokkan baja tulangan, batang tulangan tidak boleh dibengkokkan kembali atau diluruskan tanpa persetujuan Direksi Pekerjaan atau yang sedemikian sehingga akan merusak atau melemahkan bahan. Pembengkokan kembali dari batang tulangan harus dilakukan dalam keadaan dingin terkecuali disetujui lain oleh Direksi Pekerjaan. Dalam segala hal batang tulangan yang telah dibengkokkan kembali lebih dari satu kali pada tempat yang sama tidak diijinkan digunakan pada Pekerjaan. Kesalahan yang tidak dapat diperbaiki oleh pembengkokan kembali, atau bilamana pembengkokan kembali tidak disetujui oleh Direksi Pekerjaan, harus diperbaiki dengan mengganti seluruh batang tersebut dengan batang baru yang dibengkokkan dengan benar dan sesuai dengan bentuk dan dimensi yang disyaratkan.

d) Kontraktor harus menyediakan fasilitas di tempat kerja untuk pemotongan dan pembengkokan tulangan, baik jika melakukan pemesanan tulangan yang telah dibengkokan maupun tidak, dan harus menyediakan persediaan (stok) batang lurus yang cukup di tempat, untuk pembengkokan sebagaimana yang diperlukan dalam memperbaiki kesalahan atau kelalaian.

9) Penggantian Ukuran Batang

Penggantian batang dari ukuran berbeda akan hanya diijinkan bila secara jelas disahkan oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana baja diganti haruslah dengan luas penampang yang sama dengan ukuran rancangan awal, atau lebih besar.

7.3.2 BAHAN

1) Baja Tulangan

a) Baja tulangan harus baja polos atau berulir dengan mutu yang sesuai dengan Gambar dan memenuhi Tabel 7.3.2.(1) berikut ini :

Tabel 7.3.2 (1) Tegangan Leleh Karakteristik Baja Tulangan

Mutu	Sebutan	Tegangan Leleh Karakteristik atau Tegangan Karakteristik yang memberikan regangan tetap 0,2 (kg/cm^2)
U24	Baja Lunak	2.400
U32	Baja Sedang	3.200
U39	Baja Keras	3.900
U48	Baja Keras	4.800

b) Bila anyaman baja tulangan diperlukan, seperti untuk tulangan pelat, anyaman tulangan yang di las yang memenuhi AASHTO M55 dapat digunakan.

2) Tumpuan untuk Tulangan

Tumpuan untuk tulangan harus dibentuk dari batang besi ringan atau bantalan beton pracetak dengan mutu K250 seperti yang disyaratkan dalam Seksi 7.1 dari Spesifikasi ini, terkecuali disetujui lain oleh Direksi Pekerjaan. Kayu, bata, batu atau bahan lain tidak boleh diijinkan sebagai tumpuan.

3) Pengikat untuk Tulangan

Kawat pengikat untuk mengikat tulangan harus kawat baja lunak yang memenuhi AASHTO M32 - 90.

7.3.3 PEMBUATAN DAN PENEMPATAN

1) Pembengkokan

a) Terkecuali ditentukan lain oleh Direksi Pekerjaan, seluruh baja tulangan harus dibengkokkan secara dingin dan sesuai dengan prosedur ACI 315, menggunakan batang yang pada awalnya lurus dan bebas dari lekukan-lekukan, bengkokan-bengkokan atau kerusakan. Bila pembengkokan secara panas di lapangan disetujui oleh Direksi Pekerjaan, tindakan pengamanan harus diambil untuk menjamin bahwa sifat-sifat fisik baja tidak terlalu berubah banyak.

b) Batang tulangan dengan diameter 2 cm dan yang lebih besar harus dibengkokkan dengan mesin pembengkok.

2) Penempatan dan Pengikatan

a) Tulangan harus dibersihkan sesaat sebelum pemasangan untuk menghilangkan kotoran, lumpur, oli, cat, karat dan kerak, percikan adukan atau lapisan lain yang dapat mengurangi atau merusak pelekatan dengan beton.

b) Tulangan harus ditempatkan akurat sesuai dengan Gambar dan dengan kebutuhan selimut beton minimum yang disyaratkan dalam Pasal 7.3.1.(5) di atas, atau seperti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

c) Batang tulangan harus diikat kencang dengan menggunakan kawat pengikat sehingga tidak tergeser pada saat pengecoran. Pengelasan tulangan pembagi atau pengikat *(stirrup)* terhadap tulangan baja tarik utama tidak diperkenankan.

d) Seluruh tulangan harus disediakan sesuai dengan panjang total yang ditunjukkan pada Gambar. Penyambungan *(splicing)* batang tulangan, terkecuali ditunjukkan pada Gambar, tidak akan diijinkan tanpa persetujuan tertulis dari Direksi Pekerjaan. Setiap penyambungan yang dapat disetujui harus dibuat sedemikian hingga penyambungan setiap batang tidak terjadi pada penampang beton yang sama dan harus diletakkan pada titik dengan tegangan tarik minimum.

e) Bilamana penyambungan dengan tumpang tindih disetujui, maka panjang tumpang tindih minimum haruslah 40 diameter batang dan batang tersebut harus diberikan kait pada ujungnya.

f) Pengelasan pada baja tulangan tidak diperkenankan, terkecuali terinci dalam Gambar atau secara khusus diijinkan oleh Direksi Pekerjaan secara tertulis. Bilamana Direksi Pekerjaan menyetujui pengelasan untuk sambungan, maka sambungan dalam hal ini adalah sambungan dengan panjang penyaluran penuh yang memenuhi ketentuan dari AWS D 2.0. Pendinginan terhadap pengelasan dengan air tidak diperkenankan.

g) Simpul dari kawat pengikat harus diarahkan membelakangi permukaan beton sehingga tidak akan terekspos.

h) Anyaman baja tulangan yang dilas harus dipasang sepanjang mungkin, dengan bagian tumpang tindih dalam sambungan paling sedikit satu kali jarak anyaman. Anyaman harus dipotong untuk mengikuti bentuk pada kerb dan bukaan, dan harus dihentikan pada sambungan antara pelat.

i) Bilamana baja tulangan tetap dibiarkan terekspos untuk suatu waktu yang cukup lama, maka seluruh baja tulangan harus dibersihkan dan diolesi dengan adukan semen acian (semen dan air saja).

j) Tidak boleh ada bagian baja tulangan yang telah dipasang boleh digunakan untuk memikul perlengkapan pemasok beton, jalan kerja, lantai untuk kegiatan bekerja atau beban konstruksi lainnya.

7.3.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

a) Baja tulangan akan diukur dalam jumlah kilogram terpasang dan diterima oleh Direksi Pekerjaan. Jumlah kilogram yang dipasang harus dihitung dari panjang aktual yang dipasang, atau luas anyaman baja yang dihampar, dan satuan berat dalam kilogram per meter panjang untuk batang atau kilogram per meter persegi luas anyaman. Satuan berat yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan akan didasarkan atas berat nominal yang disediakan oleh pabrik baja, atau bila Direksi Pekerjaan memerintahkan, atas dasar pengujian penimbangan yang dilakukan Kontraktor pada contoh yang dipilih oleh Direksi Pekerjaan.

b) Penjepit, pengikat, pemisah atau bahan lain yang digunakan untuk penempatan atau pengikatan baja tulangan pada tempatnya tidak akan dimasukkan dalam berat untuk pembayaran.

c) Penulangan yang digunakan untuk gorong-gorong beton bertulang atau struktur lain di mana pembayaran terpisah untuk struktur yang lengkap telah disediakan dalam Seksi lain dari Spesifikasi ini, tidak boleh diukur untuk pembayaran menurut Seksi ini.

2) Dasar Pembayaran

Jumlah baja tulangan yang diterima, yang ditentukan seperti yang diuraikan di atas, harus dibayar pada Harga Penawaran Kontrak untuk Mata Pembayaran yang ditunjukkan di bawah ini, dan terdaftar dalam Daftar Kuantitas, dimana pembayaran tersebut merupakan kompensasi penuh untuk pemasokan, pembuatan dan pemasangan bahan, termasuk semua pekerja, peralatan, perkakas, pengujian dan pekerjaan pelengkap lain untuk menghasilkan pekerjaan yang memenuhi ketentuan.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.3.(1)	Baja Tulangan U24 Polos	Kilogram
7.3.(2)	Baja Tulangan U32 Polos	Kilogram
7.3.(3)	Baja Tulangan U32 Ulir	Kilogram
7.3.(4)	Baja Tulangan U39 Ulir	Kilogram
7.3.(5)	Baja Tulangan U48 Ulir	Kilogram
7.3.(6)	Anyaman Kawat Yang Dilas *(Welded Wire Mesh)*	Kilogram

SEKSI 7.4

BAJA STRUKTUR

7.4.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini mencakup struktur baja dan bagian baja dari struktur baja komposit, yang dilaksanakan memenuhi garis, kelandaian dan dimensi yang ditunjukkan dalam Gambar atau yang ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan. Pekerjaan ini terdiri dari pelaksanaan struktur baja baru, pelebaran dan perbaikan dari struktur. Pekerjaan akan mencakup penyediaan, fabrikasi, pemasangan, galvanisasi dan pengecatan logam struktur sebagaimana yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini atau sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar. Logam struktur harus meliputi baja struktur, paku keling, pengelasan, baja khusus dan campuran, elektroda logam dan penempaan dan pengecoran baja. Pekerjaan ini harus juga terdiri dari setiap pelaksanaan logam tambahan yang tidak disyaratkan lain, semua sesuai dengan Spesifikasi ini dan dengan Gambar.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini.

a)	Beton	:	Seksi 7.1
b)	Baja Tulangan	:	Seksi 7.3
c)	Pemasangan Jembatan Rangka Baja	:	Seksi 7.5
d)	Sambungan Ekspansi	:	Seksi 7.11
e)	Perletakan	:	Seksi 7.12
f)	Pembongkaran Struktur	:	Seksi 7.15
g)	Pengembalian Kondisi Jembatan	:	Seksi 8.5

3) Pengendalian Mutu

Mutu bahan yang dipasok, kecakapan kerja dan hasil akhir harus dipantau dan dikendalikan sebagaimana yang disyaratkan dalam Standar Rujukan dalam Pasal 7.4.1.(5) di bawah.

4) Toleransi

a) Diameter Lubang

- Lubang pada elemen utama : + 1,2 mm - 0,4 mm
- Lubang pada elemen sekunder : + 1,8 mm - 0,4 mm

b) Alinyemen Lubang

- Elemen utama, dibuat di bengkel : $\pm$ 0,4 mm
- Elemen sekunder, dibuat di lapangan : $\pm$ 0,6 mm

c) Gelagar

Lendutan Balik : penyimpangan dari lendutan balik *(camber)* yang disyaratkan $\pm$ 0,2 mm per meter panjang balok atau $\pm$ 6 mm, dipilih yang lebih kecil.

Penyimpangan lateral dari garis lurus di antara pusat-pusat perletakan 0,1 mm per meter panjang balok sampai suatu maksimum sebesar 3 mm.

Penyimpangan lateral antara sumbu badan *(web)* dan sumbu flens dalam gelagar susun : maksimum 3 mm.

Kombinasi kelengkungan dan kemiringan *flens* pada gelagar atau balok yang dilas akan ditentukan dengan pengukuran penyimpangan pangkal *flens* terhadap bidang badan *(web)* pada pertemuan sumbu badan *(web)* dengan permukaan luar dari pelat flens. Penyimpangan ini tidak boleh melebihi 1/200 dari lebar flens total atau 3 mm. dipilih yang lebih besar.

Ketidakrataan dari landasan atau dudukan :

- Ditempatkan pada penyuntikan *(grouting)* : maksimum 3,0 mm.
- Ditempatkan di atas baja, adukan liat : maksimum 0,25 mm.

Penyimpangan maksimum dari ketinggian yang disyaratkan untuk balok dan gelagar yang dilas, diukur pada sumbu badan *(web)*, harus sebagaimana berikut ini :

- Untuk ketinggian hingga 90 cm : $\pm$ 3 mm
- Untuk ketinggian di atas 90 cm hingga 180 cm : $\pm$ 5 mm.
- Untuk ketinggian di atas 180 cm : + 8 mm.
  - 5 mm.

d) Batang Desak Panjang *(Struts)*

Penyimpangan maksimum terhadap garis lurus, termasuk dari masing-masing flens ke segala arah : panjang / 1000 atau 3 mm, dipilih yang lebih besar.

e) Permukaan Yang Dikerjakan Dengan Mesin

Penyimpangan permukaan bidang kontak yang dikerjakan dengan mesin tidak boleh lebih dari 0,25 mm untuk permukaan yang dapat dipahat dalam suatu segiempat dengan sisi 0,5 m

5) Standar Rujukan

AASHTO M160M - 90	:	General Requirements for Rolled Steel Plates, Shapes, Sheet Piling and Bar for Structural Use.
AASHTO M164M - 90	:	High Strength Bolts for Structural Steel Joints.
AASHTO M169 - 83	:	Steel Bars, Carbon, Cold Finished, Standard Quality.
AASHTO M183M - 90	:	Structural Steel
ASTM A233	:	Mild Steel, Arc Welding Electrode
ASTM A307	:	Mild Steel Bolts and Nuts (Grade A)
AWS D20	:	Standard Specification for Welded Highway and Railway Bridges

6) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Kontraktor harus menyerahkan laporan pengujian pabrik yang menunjukkan kadar bahan kimia dan pengujian fisik untuk setiap mutu baja yang digunakan dalam pekerjaan. Bilamana laporan pengujian pabrik ini tidak tersedia maka Direksi Pekerjaan harus memerintahkan Kontraktor untuk melaksanakan pengujian yang diperlukan untuk menetapkan mutu dan sifat-sifat lain dari baja pada suatu lembaga pengujian yang disetujui. Laporan pengujian ini harus diserahkan dengan atau sebagai pengganti sertifikat pabrik.

b) 3 (tiga) salinan dari semua gambar kerja terinci yang disiapkan oleh atau atas nama Kontraktor harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan untuk disetujui. Persetujuan ini tidak membebaskan tanggung jawab Kontraktor terhadap pekerjaan dalam Kontrak ini.

c) Kontraktor harus menyerahkan program dan metode pelaksanaan yang diusulkan termasuk semua gambar kerja dan rancangan untuk pekerjaan sementara yang diperlukan. Data yang diserahkan sebagaimana yang diperlukan harus meliputi tanggal untuk kunjungan bengkel, pengiriman dan pemasangan, usulan pembongkar struktur lama, metode pemasangan, penunjang dan pengaku sementara untuk gelagar selama pemasangan, detil sambungan dan penghubung, pengalihan lalu lintas pada atau di luar jembatan lama dan setiap keterangan yang berkaitan lainnya untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.

d) Kontraktor harus memberitahu kepada Direksi Pekerjaan secara tertulis sekurang-kurangnya 24 jam sebelum memulai pembongkaran struktur lama atau pemasangan struktur baja yang baru.

7) Penyimpanan Dan Perlindungan Bahan

Pekerjaan baja, baik fabrikasi di bengkel dan di lapangan, harus ditumpuk di atas balok pengganjal atau landasan sedemikian rupa sehingga tidak bersentuhan dengan tanah dan dengan suatu cara yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana pekerjaan baja ditumpuk dalam beberapa lapis, maka pengganjal untuk semua lapis harus berada dalam satu garis. Bahan harus dilindungi dari korosi dan kerusakan lainnya dan harus tetap bebas dari kotoran, minyak, gemuk, dan benda-benda asing lainnya. Permukaan yang akan dicat harus dilindungi dengan seksama baik di bengkel pabrik maupun di lapangan. Uliran untuk penyetelan harus dilindungi dari kerusakan.

8) Perbaikan Terhadap Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

a) Pekerjaan baja yang rusak selama penyimpanan, penanganan atau pemasangan harus diperbaiki sampai disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Setiap bahan atau sambungan yang rusak sebelum diperbaiki harus ditolak dan segera disingkirkan dari pekerjaan.

b) Elemen baja dengan dimensi di luar toleransi yang disyaratkan dalam Pasal 7.4.1.(4) tidak akan diterima untuk digunakan dalam pekerjaan.

9) Pemeliharaan Pekerjaan Yang Telah Diterima

Tanpa mengurangi kewajiban Kontraktor untuk melaksanakan perbaikan terhadap pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan atau gagal sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 7.4.1.(8) di atas, Kontraktor juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan rutin dari semua pekerjaan baja struktur yang telah selesai dan diterima selama Periode Kontrak termasuk Periode Pemeliharaan. Pekerjaan pemeliharaan rutin tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini dan harus dibayar terpisah menurut Pasal 10.1.7

7.4.2 BAHAN

1) Baja Struktur

Kecuali ditunjukkan lain dalam Gambar, baja karbon untuk paku keling, baut atau dilas harus sesuai dengan ketentuan AASHTO M183M - 90 : Structural Steel. Baja lainnya harus mempunyai tegangan leleh minimum sebesar 2500 kg/cm^2 dan tegangan tarik minimum sebesar 4000 kg/cm^2. Baja struktur untuk gelagar komposit harus mempunyai tegangan leleh minimum sebesar 3500 kg/cm^2 dan tegangan tarik minimum sebesar 4950 kg/cm^2.

Mutu baja, dan data yang berkaitan lainnya harus ditandai dengan jelas pada unit-unit yang menunjukkan identifikasi selama fabrikasi dan pemasangan.

2) Baut, Mur dan Ring

a) Baut dan mur harus memenuhi ketentuan dari ASTM A307 Grade A, dan mempunyai kepala baut dan mur berbentuk segienam *(hexagonal)*.

b) Baut, Mur dan Ring dari Baja Geser Tegangan Tinggi

Baut, mur dan ring dari baja tegangan tinggi harus difabrikasi dari baja karbon yang dikerjakan secara panas memenuhi ketentuan dari AASHTO M164M - 90 dengan tegangan leleh minimum 5700 kg/cm^2 dan pemuluran *(elongation)* minimum 12 %.

c) Baut dan mur harus ditandai untuk identifikasi sesuai dengan ketentuan dari AASHTO M164M - 90. Ukuran baut harus sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar.

3) Paku Penghubung Geser Yang Dilas

Paku penghubung geser *(shear connector studs)* harus memenuhi ketentuan dari AASHTO M169 - 83 : Steel Bars, Carbon, Cold Finished, Standard Quality. Grade 1015, 1018 atau 1020, baik baja "semi-killed" maupun "fully killed".

4) Bahan Untuk Keperluan Pengelasan

Bahan untuk keperluan pengelasan yang digunakan dalam pengelasan logam dari kelas baja yang memenuhi ketentuan dari AASHTO M183 - 90, harus memenuhi ketentuan dari ASTM A233.

5) Sertifikat

Semua bahan baku atau cetakan yang dipasok untuk pekerjaan, bilamana diminta oleh Direksi Pekerjaan, harus disertai sertifikat dari pabrik pembuatnya yang menyatakan bahwa bahan tersebut telah di produksi sesuai dengan formula standar dan memenuhi semua ketentuan dalam pengendalian mutu dari pabrik pembuatanya. Sertifikat harus menunjukkan semua hasil pengujian sifat-sifat fisik bahan baku, dan diserahkan kepada Direksi Pekerjaan tanpa biaya tambahan.

Ketentuan ini harus digunakan, tetapi tidak terbatas pada produk-produk atau bagian-bagian yang dirol, baut, bahan dan pembuatan landasan *(bearing)* jembatan dan galvanisasi.

7.4.3 KECAKAPAN KERJA

1) Fabrikasi

Semua elemen yang dirakit harus cocok dan tepat dalam toleransi yang disyaratkan dalam Pasal 7.4.1.(4).

Sambungan dengan baut harus dilengkapi dengan pelat paking, jika diperlukan, untuk menjamin agar celah yang mungkin timbul antar permukaan bidang yang berdampingan yang tidak melampaui 1 mm untuk baut geser tegangan tinggi dan 2 mm untuk jenis sambungan lainnya.

Untuk sambungan las, maka setiap penyimpangan yang tidak dikehendaki akibat kesalahan penjajaran bagian-bagian yang akan disambung tidak melampaui 0,15 kali ketebalan pada bagian yang lebih tipis atau 3 mm. Akan tetapi, baik perbedaan ketebalan yang timbul dari toleransi akibat proses rolling maupun kombinasi toleransi akibat proses rolling dan kesalahan penjajaran yang diijinkan di atas, maka penyimpangan yang melampaui 3 mm harus diperhalus dengan suatu kelandaian yang tidak curam dari 1 : 4.

2) Pemotongan

Pemotongan harus dilaksanakan dengan akurat, hati-hati dan rapi. Setiap deformasi yang terjadi akibat pemotongan harus diluruskan kembali. Sudut tepi-tepi potongan pada elemen utama yang merupakan tepi bebas setelah selesai dikerjakan, harus dibulatkan dengan suatu radius kira-kira 0,5 mm atau ditumpulkan. Pengisi, pelat penyambung, batang pengikat dan pengaku lateral dapat dibentuk dengan pemotongan cara geser *(shearing)*, tetapi setiap bagian yang tajam seperti duri akibat pemotongan harus dibuang. Setiap kerusakan yang terjadi akibat pemotongan harus diperbaiki. Sudut-sudut ini umumnya dibulatkan dengan suatu radius 1,0 mm.

3) Lubang Untuk Paku Keling dan Baut

a) Lubang untuk Paku Keling, Baut Anti-Benam *(counter-sunk)* dan Baut Hitam (tidak termasuk toleransi rapat, baut silinder *(turned barrel bolt)* dan baut geser tegangan tinggi) :

Diameter lubang tidak boleh lebih besar 2 mm dari diameter nominal paku keling atau baut. Semua lubang harus dibor atau dibor kecil dahulu kemudian diperbesar atau dilubangi kecil dengan alat pons kemudian diperbesar.

Bilamana beberapa pelat atau komponen membentuk suatu elemen majemuk, pelat-pelat tersebut harus digabung menjadi satu dengan menggunakan klem atau baut penyetel dan lubang harus dibor sampai seluruh ketebalan dalam satu kali operasi, atau sebagai alternatif, pada pekerjaan yang sama dan dikerjakan berulang-ulang, pelat atau komponen dapat dilubangi secara terpisah dengan menggunakan jig atau mal. Semua bagian tepi lubang yang tajam seperti duri akibat pelubangan harus dibuang.

b) Lubang Untuk Toleransi Rapat dan Baut Silinder.

Diameter lubang harus sama dengan diameter nominal baut batang *(shank)* atau silinder *(barrel)*, memenuhi toleransi + 0,15 mm dan – 0,0 mm.

Bagian-bagian yang akan dihubungkan dengan baut toleransi rapat atau silinder harus digabung menjadi satu dengan baut penyetel atau klem dan lubang harus dibor sampai seluruh ketebalan dalam satu kali operasi dan selanjutnya diperbesar setelah perakitan. Bilamana cara ini tidak dapat dilakukan maka bagian-bagian yang terpisah harus dibor melalui jig baja dan diperbesar jika diperlukan. Semua bagian tepi lubang yang tajam seperti duri akibat pelubangan harus dibuang.

c) Lubang Untuk Baut Geser Tegangan Tinggi.

Lubang harus silindris dan tegak lurus pada permukaan pelat kecuali disyaratkan lain.

Pada umumnya diameter lubang 1 mm lebih besar dari diamater nominal untuk baut sampai diameter 16 mm dan 1,5 mm lebih besar dari diameter nominal untuk baut yang lebih besar.

Jarak dari pusat lubang ke tepi pelat tergantung pada ketebalan pelat. Jarak minimum dari pusat lubang sampai tepi pelat hasil pemotongan cara geser harus 1,7 kali diameter nominal baut, sedangkan untuk tepi pelat yang diroll atau dipotong dengan las, harus 1,5 kali diameter nominal baut.

Lubang persiapan harus dibor terlebih dahulu, kemudian bagian-bagian baja dirakit dan lubang diperbesar sampai diameter yang ditentukan. Bagian tepi lubang yang tajam seperti duri akibat pelubangan harus dibuang dengan alat pengupas *(scraper)*. Tepi lubang harus ditumpulkan sampai 0,5 mm. Setiap bekas tanda pada tepi permukaan bidang kontak dari ring, baut dan mur harus dihilangkan. Pasak pengungkit *(drift)* dapat dimasukkan ke dalam lubang untuk memudahkan pengaturan posisi dari elemen-elemen baja, tetapi tenaga yang berlebihan tidak boleh digunakan selama operasi tersebut dan perhatian khusus harus diberikan agar lubang-lubang tersebut tidak rusak.

4) Pengaku *(Stiffer)*

Pengaku ujung pada gelagar dan pengaku yang dimaksudkan sebagai penunjang beban terpusat harus mempunyai bidang kontak sepenuhnya (baik yang dirakit di pabrik, di lapangan atau baja yang dapat dilas dan terletak di daerah tekan dari flens, dilas sebagaimana yang ditunjukkan dalam rancangan atau disyaratkan) pada flens dimana beban tersebut diteruskan atau dari mana diterimanya beban. Pengaku yang tidak dimaksudkan untuk menunjang beban terpusat, kecuali ditunjukkan atau disyaratkan lain, dipasang dengan cukup rapat untuk menahan air setelah digalvanisasi.

7.4.4 PELAKSANAAN

1) Perakitan di Bengkel

Bilamana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan maka unit-unit harus dirakit di bengkel sebelum dikirim ke lapangan.

2) Sambungan Dengan Baut Standar (selain Baut Geser Tegangan Tinggi)

Baut yang tidak dikencangkan terhadap beban percobaan *(proof load)* harus mempunyai mur tunggal yang dapat mengunci sendiri. Ring serong harus digunakan dimana bidang kontak mempunyai sudut lebih dari 1 : 20 dengan salah satu bidang yang tegak lurus sumbu baut. Baut harus mempunyai panjang sedemikian hingga seluruh mur dapat dimasukkan ke dalam baut tetapi panjang baut tidak boleh melebihi 6 mm di luar mur.

Baut harus dimasukkan ke dalam lubang tanpa adanya kerusakan pada uliran. Suatu "snap" harus digunakan untuk mencegah kerusakan kepala baut.

Kepala baut dan mur harus dikencangkan sampai rapat pada pekerjaan dengan tenaga manusia yang menggunakan sebuah kunci yang cocok dengan panjang tidak kurang dari 38 cm untuk diameter nominal baut 19 mm atau lebih. Kepala baut harus diketuk dengan palu pada saat mur sedang dikencangkan.

Seluruh uliran baut harus berada di luar lubang. Ring harus digunakan kecuali ditentukan lain.

3) Baut Geser Tegangan Tinggi

a) Umum

Kelandaian permukaan bidang kontak dengan kepala baut dan mur tidak boleh melebihi 1 : 20 terhadap suatu bidang yang tegak lurus sumbu baut. Bagian-bagian yang akan dibaut harus dijadikan satu bilamana dirakit dan tidak boleh diberi gasket (lem paking mesin) atau setiap bahan yang dapat didesak lainnya.

Bilamana dirakit, maka semua permukaan yang akan disambung, termasuk yang berdekatan dengan kepala baut, mur, atau ring harus bebas kerak kecuali kerak pabrik yang keras dan juga harus bebas dari bagian yang tajam seperti duri akibat pemotongan atau pelubangan dan benda-benda asing lainnya, yang menghambat elemen-elemen tersebut untuk dapat duduk sebagaimana mestinya.

b) Penyelesaian Permukaan Bidang Kontak

Permukaan bidang kontak dan tempat-tempat yang berdekatan dengan sekeliling elemen-elemen baja harus dibersihkan dari semua karat, kerak pabrik, cat, gemuk, cat dasar, dempul atau benda-benda asing lainnya. Setiap bagian yang tajam seperti duri akibat pemotongan atau pelubangan, atau kerusakan lain yang akan menghambat elemen-elemen tersebut untuk duduk sebagaimana mestinya atau akan mempengaruhi gaya geser di antara elemen-elemen tersebut harus dihilangkan.

Permukaan bidang kontak harus dikerjakan sampai mencapai suatu kekasaran yang cocok. Tidak ada sambungan yang akan dibuat sampai permukaan yang akan dihubungkan telah diperiksa dan diterima oleh Direksi Pekerjaan.

c) Baut Tarik

Perhatian khusus harus diberikan bilamana terdapat perbedaan ketebalan pelat pada elemen-elemen yang akan dipasang untuk menjamin bahwa tidak terjadi pembengkokan dan bahwa elemen dasar dan pelat penyambung mempunyai bidang kontrak yang rapat.
Perkakas pengencang baik kunci torsi maupun mekanis, sebagaimana disetujui oleh Direksi Pekerjaan, harus digunakan untuk mengencangkan baut-baut.

Setiap peralatan yang digunakan untuk pengencangan baut harus dikalibrasi secara teratur hingga dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan. Nilai torsi yang diberikan pemasok harus disesuaikan sebelum setiap baut digunakan dalam pekerjaan.

Pengencangan dapat dilaksanakan baik dengan cara putar separuh maupun cara pengendalian dengan torsi sebagaimana yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

4) Pengelasan

Prosedur pengelasan baik di bengkel maupun di lapangan, termasuk keterangan tentang persiapan pemukaan-permukaan yang akan disambung harus diserahkan secara tertulis, untuk persetujuan dari Direksi Pekerjaan sebelum memulai fabrikasi. Tidak ada prosedur pengelasan yang disetujui atau detil yang ditunjukkan dalam Gambar yang harus dibuat tanpa persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

Cara menandai setiap pelengkap sementara harus disetujui terlebih dajulu oleh Direksi Pekerjaan. Setiap goresan pada pelengkap sementara harus diperbaiki sampai diterima oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana perbaikan dengan pengelasan diperlukan, maka perbaikan ini harus dilaksanakan atas persetujuan Direksi Pekerjaan.

Permukaan las yang tampak harus dibersihkan dari residu kerak. Semua percikan pengelasan yang mengenai permukaan harus dibersihkan.

Agar dapat memperoleh ketebalan elemen baja yang penuh pada sambungan dengan pengelasan maka harus digunakan pelat penyambung "*run-on*" dan "*run-off*" pada bagian ujung elemen.

5) Pengecatan dan Galvanisasi

Semua permukaan baja lainnya harus dicat sesuai dengan ketentuan dari Seksi 8.5 dari Spesifikasi ini. Semua komponen Gelagar Baja Komposit termasuk balok, pelat, baut, ring, diafragma dan sejenisnya harus digalvanisasi dengan sistem pencelupan panas sesuai dengan ASTM A123 – 89.

6) Pengangkutan

Setiap elemen harus dicat atau ditandai dengan suatu tanda pemasangan untuk identifikasi dan suatu diagram pemasangan harus disediakan oleh Kontraktor dengan tanda-tanda pemasangan yang ditunjukkan di dalamnya.

Elemen struktur harus diangkat dengan cara sedemikian hingga dapat diangkut dan dibongkar di tempat tujuannya tanpa mengalami tegangan, deformasi, atau kerusakan lainnya yang berlebihan.

Baut dengan panjang dan diamater yang sama, dan mur yang trelepas dari baut atau ring harus dikemas terpisah. Pen (pin), bagian-bagian yang kecil, dan paket baut, ring dan mur harus dikirim dalam kotak, krat atau tong, tetapi berat kotor dari setiap kemasan tidak boleh melebihi 150 kg. Daftar dan uraian dari bahan-bahan tersebut harus ditandai secara sederhana pada bagian luar dari setiap kemasan.

7) Peralatan dan Perancah

Kontraktor harus menyediakan setiap perkakas dan perancah yang diperlukan untuk penanganan pekerjaan yang sebagaimana mestinya. Perlengkapan ini termasuk pengaku sementara, semua perkakas, mesin, dan peralatan termasuk pasak pengungkit *(drift)* dan baut penyetel.

Perancah dan pengaku sementara harus dirancang, dibuat dan dipelihara sebagaimana mestinya agar dapat melaksanakan pemasangan elemen-elemen dengan tenaga yang permanen.

8) Perakitan Pekerjaan Baja

a) Komponen Yang Difabrikasi Oleh Kontraktor

Setiap bagian harus dirakit dengan akurat sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar dan setiap tanda yang sesuai harus diikuti. Bahan harus dikerjakan dengan hati-hati sedemikian hingga tidak terdapat bagian-bagian yang bengkok, patah, atau kerusakan lainnya. Penggunaan palu yang dapat melukai atau meng-ubah posisi elemen-elemen tidak boleh dilakukan. Permukaan bidang kontak dan permukaan yang akan berada dalam kontak permanen harus dibersihkan sebelum bagian-bagian tersebut dirakit. Kecuali dipasang dengan cara kantilever, maka ruas-ruas rangka baja harus dipasang dengan suatu cara sedemikian hingga dapat memperoleh lendutan balik *(camber)* yang sebagaimana mestinya. Setiap penguncian sementara harus dibiarkan sampai sambungan tarik telah dibaut dan semua lubang pada titik buhul telah dijepit dan dibaut. Baut permanen untuk sambungan elemen-elemen tekan tidak boleh dimasukkan atau dikencangkan sampai seluruh bentangan berayun. Sambungan *(splices)* dan penyambungan di lapangan *(field connections)* harus mempunyai setengah jumlah lubang yang diisi dengan baut dan pen *(pin)* silindris untuk pemasangan (setengah baut dan setengah pin) sebelum dibaut dengan baut tegangan tinggi. Sambungan *(splices)* dan penyambung *(connections)* yang akan dilewati lalu-lintas selama pemasangan harus mempunyai lubang diisi sebanyak $^{3}/_{4}$-nya.

b) Komponen Yang Disediakan Pemilik

Komponen yang disediakan oleh pemilik harus dipasang dengan ketat sesuai dengan buku petunjuk dan Gambar yang disediakan pabrik pembuatnya.

7.4.5 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

a) Kuantitas baja struktur yang akan diukur untuk pembayaran sebagai jumlah dalam kilogram pekerjaan yang telah selesai di tempat dan diterima. Untuk menghitung berat nominal dari baja roll atau besi tuang, maka bahan-bahan tersebut dianggap mempunyai berat volume 7.850 kilogram per meter kubik.

Berat logam lainnya harus sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

Berat bahan yang dihitung harus merupakan berat nominal dari pekerjaan baja yang telah selesai dikerjakan, terdiri dari pelat, bagian-bagian yang dirol, penghubung geser *(shear connector)*, pengaku, penjepit, paking, pelat sambungan dan semua perlengkapan, tanpa adanya kelonggaran untuk keuntungan sampingan dan penyimpangan yang diijinkan lainnya atas berat standar atau dimensi nominal dan termasuk berat las, fillet, baut, mur, ring, kepala paku keliling dan lapisan pelindung. Tidak ada pengurangan yang dibuat untuk penakikan, lubang baut dan lubang paku keling dan sebagainya dengan luas kurang dari 0,03 m^2.

b) Pengecatan atau lapisan pelindung lainnya tidak akan dibayar, biaya pekerjaan ini dianggap telah termasuk dalam harga penawaran untuk pekerjaan baja struktur.

2) Pembayaran

Kuantitas pekerjaan baja struktur akan ditentukan sebagaimana disyaratkan di atas, akan dibayar pada Harga Penawaran per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga. Harga dan pembayaran ini harus dianggap sebagai kompensasi penuh untuk pemasokan, fabrikasi dan pemasangan bahan, termasuk semua tenaga kerja, peralatan, perkakas, pengujian dan biaya tambahan lainnya yang diperlukan atau biasa untuk penyelesaian pekerjaan yang sebagaimana mestinya dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
7.4.(1)	Baja Struktur, Titik Leleh 2500 kg/cm^2, penyediaan dan pemasangan.	Kilogram
7.4.(2)	Baja Struktur, Titik Leleh 2800 kg/cm^2, penyediaan dan pemasangan.	Kilogram
7.4.(3)	Baja Struktur, Titik Leleh 3500 kg/cm^2, penyediaan dan pemasangan.	Kilogram

SEKSI 7.5

PEMASANGAN JEMBATAN RANGKA BAJA

7.5.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan yang tercakup dalam Seksi dari Spesifikasi ini akan terdiri dari pemasangan struktur jembatan rangka baja hasil rancangan patent, seperti jembatan rangka *(truss)* baja, gelagar komposit, Bailey atau sistem rancangan lainnya yang dibeli sebelumnya oleh Pemilik, di atas pondasi yang telah dipersiapkan di tempat yang telah dirancang oleh Direksi Pekerjaan. Pekerjaan pemasangan akan mencakup sebagaimana yang diperlukan, penanganan, pemeriksaan, identifikasi dan penyimpanan semua bahan pokok lepas, pemasangan perletakan, pra-perakitan, peluncuran dan penempatan posisi akhir struktur jembatan, pencocokan komponen lantai jembatan *(deck)* dan operasi lainnya yang diperlukan untuk pemasangan struktur jembatan rangka baja sesuai dengan ketentuan dalam Spesifikasi ini.

Pekerjaan dapat juga mencakup, jika diperintahkan demikian oleh Direksi Pekerjaan, pencatatan bahan pokok lepas dari suatu lokasi penyimpanan yang ditentukan. dan penyediaan bahan lantai dari kayu yang cocok jika komponen lantai tidak merupakan bagian dari bahan yang dipasok oleh Pemilik.

2) Penerbitan Detil Pelaksanaan

Detil perakitan dan pemasangan, termasuk semua manual, denah penandaan dan daftar komponen yang diperlukan, untuk setiap struktur jembatan rangka baja yang termasuk dalam cakupan kerja dalam Kontrak di mana tidak terdapat detil yang dimasukkan dalam Dokumen Lelang, akan diterbitkan untuk Kontraktor setelah peninjauan rancangan awal selesai dikerjakan sesuai dengan Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Mobilisasi dan Demobilisasi	:	Seksi 1.2
b)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
c)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
d)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
e)	Jadwal Pelaksanaan	:	Seksi 1.12
f)	Beton	:	Seksi 7.1
g)	Baja Tulangan	:	Seksi 7.3
h)	Adukan Semen	:	Seksi 7.8
i)	Pasangan Batu	:	Seksi 7.9
j)	Pembongkaran Struktur	:	Seksi 7.15
k)	Pengembalian Kondisi Jembatan	:	Seksi 8.5
l)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1

4) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Kontraktor harus menyerahkan rincian jadwal pekerjaan dan perlengkapan pengendalian lalu lintas untuk semua jembatan rangka rangka baja yang akan dipasang dan harus mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjan sebelum memulai operasi pemasangan.

b) Bilamana Direksi Pekerjaan memerintahkan bahwa pemasokan kayu untuk lantai jembatan, termasuk dalam cakupan pekerjaan dari Kontraktor, maka Kontraktor harus menyerahkan contoh semua bahan yang diusulkan kepada Direksi Pekerjaan untuk mendapat persetujuan. Akan tetapi, setiap persetujuan yang diberikan oleh Direksi tidak membebaskan tanggung jawab Kontraktor untuk memasok semua bahan yang baru sesuai dengan ketentuan bahan dari Spesifikasi ini.

5) Perbaikan Terhadap Komponen Jembatan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Komponen struktur jembatan yang menurut pendapat Direksi Pekerjaan tidak dirakit dan/atau dipasang sesuai ketentuan dari Spesifikasi ini atau dianggap tidak memenuhi ketentuan dalam hal lainnya, harus diperbaiki sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Perbaikan dapat termasuk penggantian komponen yang rusak atau hilang dan pemasangannya, pelurusan pelat yang bengkok, perbaikan pelapisan permukaan yang rusak atau hal-hal lainnya yang dianggap perlu oleh Direksi Pekerjan.

Pekerjaan perbaikan yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan sebagai akibat adanya komponen yang rusak atau hilang karena kelalaian Kontraktor, seluruhnya harus dimasukkan sebagai beban Kontrator.

6) Pemeliharaan Komponen Jembatan Yang Memenuhi Ketentuan

Tanpa mengurangi kewajiban Kontraktor untuk melaksanakan perbaikan terhadap komponen jembatan yang tidak memenuhi ketentuan sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 7.5.1.(5) di atas, Kontraktor juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan rutin dari semua struktur jembatan rangka baja yang telah selesai dan diterima selama Periode Kontrak termasuk Periode Pemeliharaan. Pekerjaan pemeliharaan rutin tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini dan harus dibayar terpisah menurut Pasal 10.1.7

7) Jadwal Pekerjaan

Setelah penerbitan detil pelaksanaan untuk tiap jembatan rangka baja yang termasuk dalam cakupan Kontrak, Kontraktor harus menjadwalkan program pekerjaannya sedini mungkin dalam Periode Pelaksanaan. Urutan dan waktu yang sangat terinci dari operasi pemasangan untuk setiap jembatan harus digabungkan dalam jadwal pelaksanaan Kontraktor, revisinya harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan untuk mendapat persetujuan resmi sesuai dengan ketentuan Seksi 1.12 dari Spesifikasi ini.

8) Pengendalian Lalu Lintas

Pengendalian lalu lintas harus sesuai dengan ketentuan pada Seksi 1.8, Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas, dengan ketentuan tambahan berikut ini :

Bilamana pemasangan struktur jembatan rangka baja memerlukan pembongkaran atau penutupan seluruh jembatan lama, maka program penutupan harus dikoordinasikan dengan Direksi Pekerjaan agar pengalihan lalu lintas *(detour)* atau perlengkapan alternatif lainnya dapat disediakan untuk memperkecil gangguan terhadap lalu lintas.

7.5.2 BAHAN

1) Umum

Semua bahan atau komponen baja untuk pemasangan struktur jembatan rangka baja yang telah dibeli sebelumnya oleh Pemilik dan disimpan dalam satu depot penyimpanan berbagai peralatan Pemilik atau lebih. Bahan untuk setiap struktur jembatan yang diberikan dapat baru atau pernah dipasang sebelumnya pada lokasi lain.

Ketentuan bahan dan prosedur pemasangan untuk setiap stukrtur jembatan yang diberikan dapat berbeda-beda menurut sumber sistem patent bahan yang telah dibeli sebelumnya oleh Pemilik. Sistem tersebut dapat termasuk atau tidak termasuk komponen lantai jembatan dan dapat dipasang dengan salah satu cara pelaksanaan kantilever berikut ini :

a) Perakitan awal seluruh komponen utama struktur jembatan termasuk beban pengimbang *(counter-balance)* yang cocok, pada penyangga sementara yang telah disiapkan, dengan demikian struktur yang terpasang dapat secara bertahap diluncurkan dari satu ujung jembatan ke ujung jembatan lainnya.

b) Perakitan bertahap komponen utama struktur jembatan dimulai dari struktur rangka jangkar yang telah dipersiapkan sebelumnya pada satu ujung jembatan.

2) Bahan Yang Disediakan oleh Pemilik

Bahan yang disediakan oleh Pemilik akan mencakup seluruh elemen, komponen, perletakan, perkakas dan peralatan yang memungkinkan Kontraktor untuk merakit dan memasang struktur jembatan rangka baja menurut prosedur yang disarankan oleh pabrik pembuatnya.

Bahan-bahan yang disediakan untuk jembatan akan dipasang dengan dua prosedur pokok pemasangan jembatan akan termasuk, tapi tidak boleh dibatasi, seperti berikut ini :

a) Pemasangan Dengan Cara Peluncuran

Seluruh panel rangka utama termasuk batang-batang penulangan jika diperlukan, semua trasom, ikatan angin, pengaku vertikal, alat penggaru, patok dan perletakan sendi bersama dengan semua perlengkapan pengaku, pengangkat, penyambung, perangkat penyambung antar struktur rangka *(linking steel)*, perkakas kecil untuk merakit dan komponen peluncuran tambahan seperti rol perakitan, rol peluncur, rol pendaratan, peralatan dongkrak hidrolik dan bahan untuk perakitan kerangka pengimbang dan ujung peluncuran (launching nose).

b) Pemasangan Dengan Perakitan Bertahap

Seluruh kerangka utama termasuk bagian elemen-elemen batang, diagonal, gelagar melintang, pengaku *(bracing)*, patok, balok *(stringer)*, pelat buhul, pelat sambungan, sandaran *(railing)*, perletakan jenis neoprene, bersama dengan seluruh penyambung yang diperlukan, perangkat penyambung antar struktur rangka, dongkrak hidrolik, perkakas kecil untuk merakit dan bahan untuk perakitan struktur rangka jangkar.

Tergantung pada rancangan patent dari struktur jembatan rangka baja yang akan dipasang, Pemilik juga dapat menyediakan bahan untuk pemasangan seluruh lantai jembatan, termasuk semua unit lantai pra-fabrikasi, kerb, klem, baut dan perlengkapan lainnya, atau dapat menyediakan semua balok *(stringer)* baja yang diperlukan, perletakan dan perlengkapan untuk pelaksanaan acuan lantai untuk penempatan lantai kayu yang akan dilintasi kendaraan. Bilamana suatu lantai kayu untuk lintasan kendaraan disediakan, maka papan dan kerb dari kayu akan dipasok oleh Kontraktor.

3) Pemeriksaan, Pengumpulan, Pengangkutan dan Pengiriman Bahan Jembatan

Seluruh bahan yang disediakan oleh Pemilik akan diperoleh Kontraktor pada satu depot penyimpanan peralatan atau lebih yang telah ditentukan dan disebutkan dalam dokumen lelang.

Kontraktor harus membuat seluruh pengaturan yang diperlukan untuk serah terima yang tepat pada waktunya, pengangkutan dan pengiriman yang aman ke lokasi pekerjaan atas seluruh bahan yang disediakan oleh Pemilik. Kontraktor harus memeriksa dan mengawasi kuantitas dan kondisi seluruh bahan yang akan disediakan oleh Pemilik terhadap daftar pengapalan dari pabrik pembuatnya sebelum menerima bahan tersebut dan harus melaporkan dan mendapatkan kepastian dari wakil Pemilik di depot penyimpanan bahan atas setiap kerusakan atau kehilangan setiap bahan yang ditemukan. Kontraktor harus menandatangani surat pengiriman begitu selesai pemeriksaan dan pencatatan, dan selanjutnya harus bertanggung jawab atas kehilangan setiap bahan dalam penanganannya.

Bahan yang disediakan oleh Pemilik yang hanya digunakan untuk sementara selama operasi pemasangan, seperti bahan untuk struktur rangka jangkar *(anchor frame)*, struktur rangka pengimbang *(counter-balance frame)*, perancah ujung peluncuran *(launching nose framework)*, rol perakitan, rol peluncuran, rol pendaratan, peralatan dongkrak hidrolik dan perkakas perakitan lainnya, harus diinventarisasikan secara terpisah pada saat diserahterimakan kepada Kontraktor. Kontraktor harus mengembalikan semua bahan tersebut pada Pemilik dalam keadaan baik setelah operasi pemasangan selesai.

4) Penanganan dan Penyimpanan

Seluruh bahan harus disimpan sesuai dengan ketentuan Seksi 1.11 Spesifikasi ini dengan ketentuan tambahan berikut :

a) Seluruh bagian struktur baja dan bentuk lainnya harus ditempatkan di atas penyangga kayu atau penahan gelincir di atas gudang atau tempat penyimpanan ayng mempunyai drainase yang memadai.

b) Bagian struktur berbentuk balok I atau profil kanal harus disimpan dengan bagian badan *(web)* balok dalam posisi tegak untuk mencegah tergenangnya air dan tertahannya kotoran pada bagian badan *(web)* balok tersebut.

c) Semua komponen sejenis harus disimpan di suatu tempat untuk kemudahan pengenalan dan selama penyimpanan semua komponen harus diletakkan sedemikian rupa sehingga semua tanda pengapalan pada komponen tersebut dapat ditemukan tanpa menggeser atau memindah komponen yang bersebelahan.

d) Seluruh baut dan perlengkapan kecil harus disimpan dalam penampung atau kaleng di lokasi yang kering dan tidak terekspos cuaca.

5) Penggantian Komponen Yang Hilang Atau Rusak Berat

Bilamana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, komponen yang hilang atau rusak berat seperti yang dicatat menurut Pasal 7.5.2.(3) belum diterima dari Pemilik, maka harus disediakan oleh Kontraktor. Dalam hal ini, Kontraktor harus menjamin bahwa semua komponen baru yang dipasok terdiri dari bahan yang setara atau lebih baik dari spesifikasi pabrik aslinya, dan semua komponen fabrikasi dibuat, diselesaikan dan ditandai dengan teliti sesuai dengan dimensi dan toleransi seperti ditunjukkan dalam gambar kerja dari pabrik aslinya.

Penggantian komponen harus dilaksanakan sesuai dengan hasil pemeriksaan dan diterima oleh Direksi Pekerjaan. Sebagai tambahan, Direksi Pekerjaan dapat meminta sertifikat bahan atau bukti pendukung lainnya atas sifat-sifat bahan yang dipasok bila dianggap perlu.

6) Perbaikan Komponen Yang Agak Rusak

Bilamana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, maka komponen yang dicatat menurut Pasal 7.5.2.(3) di atas dalam keadaan agak rusak saat diterima dari Pemilik harus diperbaiki oleh Kontraktor. Perbaikan yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan harus dibatasi pada pelurusan pelat-pelat yang bengkok dan komponen minor lainnya, perbaikan retak yang bukan karena kelelahan di bengkel dengan pengelasan dan pengembalian kondisi lapisan permukaan yang rusak. Pekerjaan perbaikan tersebut harus dilaksanakan pada bengkel yang disetujui sesuai dengan petunjuk dari Direksi Pekerjaan dengan ketentuan berikut ini :

a) Pelurusan Bahan Yang Bengkok

Pelurusan pelat dan komponen minor dari bentuk-bentuk lainnya harus dilaksanakan menurut cara yang tidak akan menyebabkan keretakan atau kerusakan lainnya. Logam tidak boleh dipanaskan kecuali kalau diijinkan oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana dilakukan pemanasan maka temperatur tidak boleh lebih tinggi dari warna “merah cherry tua” yang dihasilkan.

Bilamana pemanasan telah disetujui untuk pelurusan komponen yang melengkung atau bengkok, logam harus didinginkan selambat mungkin setelah pekerjaan pelurusan selesai. Setelah pendinginan selesai permukaan logam harus diperiksa dengan teliti apakah terjadi keretakan akibat pelurusan tersebut. Bahan yang retak tidak boleh digunakan dan seluruh bahan harus diganti sampai diterima oleh Direksi Pekerjaan.

b) Perbaikan Hasil Pengelasan Yang Retak

Hasil pengelasan yang retak atau rusak pada komponen yang dilas di bengkel harus dikupas, disiapkan dan dilas ulang dengan teliti menurut standar pengelasan yang ditentukan pabrik pembuatnya sesuai dengan mutu atau mutu-mutu bahan yang akan dilas. Prosedur pengelasan yang akan dipakai untuk pekerjaan perbaikan harus dirancang sedemikian hingga dapat memperkecil setiap distorsi pada elemen komponen yang sedang diperbaiki, agar toleransi fabrikasi yang ditentukan pabrik pembuatnya dapat dipertahankan.

c) Perbaikan Lapisan Permukaan Yang Rusak

Sebagian besar komponen baja yang disediakan oleh Pemilik mempunyai penyelesaian akhir pada permukaan dengan galvanisasi celup panas. Bilamana permukaan bahan yang dipasok terdapat lapisan yang dalam keadaan rusak, maka pengembalian kondisi pada tempat-tempat yang rusak harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan penyiapan permukaan dan pengecatan yang diuraikan dalam Pasal 8.5.5 dari Spesifikasi ini, untuk perbaikan permukaan yang digalvanisasi dengan proses celup panas.

7) Pemasokan Bahan Lantai Kayu

Jika disebutkan dalam gambar pabrik pembuat jembatan atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, Kontraktor harus melengkapi semua bahan kayu seperti papan lantai, papan lintasan kendaraan dan kerb.

Kayu gergajian yang utuh untuk bahan lantai jembatan secara umum harus memenuhi ketentuan bahan, penyimpanan dan kecakapan kerja untuk batang kayu (lumber) dan kayu (timber) sebagaimana yang disyaratkan dalam Pasal 8.5.4.(4), 8.5.4.(5) dan 8.5.4.(6) dari Spesifikasi ini. Semua kayu harus dipasok dalam keadaan sudah dipotong dan sudah dilubangi menurut ukuran yang diberikan dalam gambar kerja dari pabrik pembuat jembatan. Kecuali diperintah lain menurut Pasal 7.5.2.(5) di atas, baut, pasak, ring penutup dan perangkat keras penghubung lainnya untuk memasang lantai kayu tidak boleh dipasok oleh Kontraktor.

7.5.3 PELAKSANAAN

1) Umum

Perakitan dan pemasangan struktur jembatan rangka baja, baik dengan peluncuran maupun dengan prosedur pelaksanaan pemasangan bertahap, harus dilaksanakan oleh Kontraktor dengan teliti sesuai dengan prosedur yang ditetapkan oleh masing-masing buku petunjuk perakitan dan pemasangan dari pabrik pembuat jembatan dan ketentuan umum yang disyaratkan di sini.

Atas permintaan Kontraktor, dukungan teknis tambahan oleh personil Pemilik yang berpengalaman, dapat dikirim ke lapangan dalam periode terbatas, untuk memberi pengarahan kepada insinyur dan teknisi pemasangan dari Kontraktor tentang prinsip-prinsip perakitan dan pemasangan struktur jembatan rangka baja.

Struktur jembatan rangka baja yang disediakan oleh Pemilik dirancang untuk dirakit dan dipasang di lapangan hanya dengan menggunakan baut penghubung. Pengelasan di lapangan yang tidak diijinkan kecuali secara jelas diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Pekerjaan Sipil

Pekerjaan sipil untuk abutment dan pier yang mungkin terbuat dari kayu, pasangan batu atau beton sesuai dengan Gambar atau yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan harus dikerjakan sesuai dengan Seksi yang berkaitan dengan Spesifikasi ini atau spesifikasi lainnya yang diterbitkan oleh Direksi Pekerjaan. Semua pekerjaan sipil harus selesai di tempat dan diterima oleh Direksi Pekerjaan sebelum operasi perakitan dimulai.

3) Penentuan Titik Pengukuran dan Pekerjaan Sementara

Kontraktor harus menyiapkan dan menentukan titik pengukuran pada salah satu oprit jembatan yang cocok untuk merakit suatu rangka jangkar untuk pengimbang dimana pemasangan dengan cara perakitan bertahap akan dikerjakan, atau, bilamana pemasangan dengan cara peluncuran, struktur jembatan rangka baja yang telah lengkap bersama dengan struktur rangka pengimbang dan ujung peluncur.

Semua penyangga dan kumpulan balok-balok kayu sementara dan/atau pondasi beton yang disediakan oleh Kontraktor untuk pemasangan rol perakit, rol peluncuran, rol pendaratan atau jangkar dan penyangga struktur rangka jangkar harus ditentukan titik pengukurannya dengan akurat dan dipasang pada garis dan elevasi yang benar sebagaimana yang ditunjukkan dalam gambar pemasangan dari pabrik pembuatnya. Perhatian khusus harus diberikan untuk memastikan bahwa seluruh rol dan penyangga sementara terpasang pada elevasi yang benar agar sesuai dengan bidang peluncuran yang telah dihitung sebelumnya dan/atau karakteristik lendutan untuk panjang bentang jembatan yang akan dipasang.

4) Pemasangan Perletakan Jembatan

Perletakan jembatan dapat berupa jenis perletakan elastomerik atau perletakan sendi yang terpasang pada plat perletakan dan balok kisi-kisi. Tiap jenis perletakan harus dipasang pada elevasi dan posisi yang benar dan harus pada perletakan yang rata dan benar di atas seluruh bidang kontak. Untuk perletakan jembatan yang dipasang di atas adukan semen, tidak boleh terdapat beban apapun yang diletakkan di atas perletakan setelah adukan semen terpasang dalam periode paling sedikit 96 jam, perlengkapan yang memadai harus diberikan untuk menjaga agar adukan semen dapat dipelihara kelembabannya selama periode ini. Adukan semen harus terdiri dari satu bagian semen portland dan satu bagian pasir berbutir halus.

5) Perakitan Komponen Baja

Komponen baja harus dirakit dengan akurat sesuai dengan tanda yang ditunjukkan pada gambar kerja pabrik pembuat jembatan dan sesuai dengan prosedur urutan pemasangan yang benar yang dirinci dalam prosedur pemasangan. Selama perakitan bahan-bahan harus ditangani dengan hati-hati sedemikian rupa sehingga tidak terdapat bagian yang melengkung, retak atau kerusakan lainnya. Pemaluan yang dapat melukai atau menyebabkan distorsi terhadap elemen-elemen tidak diijinkan.

Sebelum perakitan semua bidang kontak harus dibersihkan, bebas dari kotoran, minyak, kerak yang lepas, bagian yang tajam seperti duri akibat pemotongan atau pelubangan, bintik-bintik, dan cacat lainnya yang akan menghambat pemasangan yang rapat atas komponen-komponen yang dirakit.

Baut penghubung harus dipasang dengan panjang dan diameter yang benar sebagaimana yang ditunjukkan dalam daftar baut dari pabrik pembuat jembatan. Ring harus ditempatkan di bawah elemen-elemen (mur atau kepala baut) yang berputar dalam pengencangan. Bilamana permukaan luar bagian yang dibaut mempunyai kelandaian 1 : 20 terhadap bidang tegak lurus sumbu baut, maka ring serong yang halus harus dipakai untuk mengatasi ketidaksejajarannya. Dalam segala hal, hanya boleh terdapat satu permukaan tanpa kelandaian, elemen yang diputar harus berbatasan dengan permukaan ini.

6) Prosedur Pemasangan

Urutan pemasangan harus dilaksanakan dengan teliti sesuai dengan prosedur pemasangan yang diberikan dalam buku petunjuk dari pabrik pembuat jembatan. Kontraktor harus melaksanakan operasi pemasangan dengan memperhatikan seluruh ketentuan keselamatan umum dan harus memastikan bahwa struktur jembatan stabil dalam setiap tahap dalam proses pemasangan.

Untuk jembatan yang dipasang dengan prosedur peluncuran, Kontraktor harus mengambil seluruh langkah pengamanan yang diperlukan untuk memastikan bahwa selama seluruh tahap pemasangan struktur jembatan aman dari pergerakan bebas pada rol. Pergerakan melintasi rol selama operasi peluncuran harus dikendalikan setiap saat.

Seluruh bahan pengimbang *(counter-weight)* dan perancah sementara pekerjaan baja atau kayu untuk rangka pendukung pengimbang harus dipasok oleh Kontraktor. Beban pengimbang harus diletakkan dengan berat sedemikian rupa sehingga faktor keamanan untuk stabilitas yang benar seperti yang diasumsikan dalam perhitungan pemasangan dari pabrik pembuat jembatan dicapai pada tiap tahap perakitan dan pemasangan.

Operasi pemasangan dengan peluncuran atau perakitan bertahap harus dilaksanakan sampai struktur jembatan rangka baja terletak di atas lokasi perletakan akhir. Kontraktor kemudian harus memulai operasi pendongkrakan dengan menggunakan peralatan dongkrak hidrolik dan kerangka dongkrak yang disediakan oleh Pemilik. Struktur jembatan harus didongkrak sampai elevasi yang cukup untuk memungkinkan penyingkiran seluruh balol-balok kayu sementara, rol penyangga dan penyambung antar struktur rangka *(link sets)* sebelum diturunkan sampai kedudukan akhir jembatan.

Operasi pendongkrakan harus dilaksanakan denagn teliti sesuai dengan prosedur pemasangan dari pabrik pembuat jembatan dan Kontraktor harus mengikuti urutan dengan benar dari pemasangan dan penggabungan komponen-komponen khusus selama operasi ini.

7.5.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

a) Pemasangan Struktur Jembatan Rangka Baja

Pemasangan struktur jembatan rangka baja harus diukur untuk pembayaran dalam jumlah total kilogram struktur baja yang selesai dikerjakan di tempat dan diterima oleh Direksi Pekerjaan. Berat masing-masing komponen harus diambil dari gambar kerja dan daftar komponen dari pabrik pembuat jembatan.

Berat total struktur yang diukur untuk pembayaran harus dihitung sebagai berat semua komponen masing-masing baja yang digunakan dalam pemasangan struktur akhir, termasuk bagian-bagian baja fabrikasi, pelat, perletakan jembatan semi permanen, baut, mur, ring dan pengencang lainnya, dan lantai pra-fabrikasi lainnya, bilamana lantai ini termasuk dalam rancangan. Berat komponen baja yang digunakan selama operasi pemasangan yang bukan berasal dari bagian struktur akhir, termasuk komponen dan perlengkapan untuk struktur rangka pengimbang, rangka penjangkaran, kerangka pendong-

krak, ujung peluncur, rol perakit dan sejenisnya tidak boleh dimasukkan dalam berat yang diukur untuk pembayaran.

Bilaman lantai kayu disebutkan dalam gambar pelaksanaan atau oleh Direksi Pekerjaan, berat perlengkapan perangkat keras untuk lantai kayu tidak boleh dimasukkan dalam pengukuran untuk pemasangan.

b) Pengangkutan dan Pengiriman Bahan

Pengangkutan dan pengiriman dari semua bahan yang disediakan oleh Pemilik harus diukur dan dibayar dalam jumlah total kilogram. Pengukuran dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh kepada Kontraktor untuk pemeriksaan dan pencatatan seluruh bahan pada satu depot penyimpanan yang disebutkan dalam dokumen lelang atau lebih, untuk pengangkutan dan pengiriman bahan ke lokasi pekerjaan, termasuk semua operasi pemuatan dan penanganan selama pengangkutan, dan untuk pengembalian komponen yang hanya digunakan untuk sementara dalam kondisi yang baik ke depot penyimpanan yang ditentukan oleh Direksi Pekerjaan setelah pemasangan struktur jembatan rangka baja selesai.

c) Pemasokan Komponen Pengganti

Penggantian komponen yang hilang atau yang sangat rusak berat, jika ditentukan oleh Direksi Pekerjaan sesuai dengan Pasal 7.5.2.(5), tidak boleh diukur untuk pembayaran menurut Seksi ini. Kompensasi untuk pemasokan setiap komponen pengganti harus dibuat berdasarkan Baja Struktur sesuai dengan ketentuan Seksi 7.4 dari Spesifikadi ini.

d) Perbaikan Komponen Yang Rusak

Perbaikan komponen yang rusak, bilamana ditentukan oleh Direksi Pekerjaan sesuai dengan Pasal 7.5.2.(6), tidak boleh diukur untuk pembayaran menurut Seksi ini. Kontraktor akan menerima kompensasi untuk setiap pekerjaan perbaikan komponen yang rusak sesuai dengan ketentuan pengukuran dan pembayaran untuk pengembalian kondisi komponen baja sebagaimana yang diuraikan dalam Pasal 8.5.6 dari Spesifikasi ini.

e) Lantai Kayu Jembatan

Lantai kayu jembatan, bilamana diperlukan dalam gambar pelaksanaan atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, tidak boleh diukur untuk pembayaran menurut Seksi ini. Kompensasi untuk penyediaan, pemotongan, pengeboran, perawatan, penempatan, pemasangan dan penyelesaian lantai kayu harus sesuai dengan ketentuan dari Pasal 8.5.6 pada Spesifikasi ini.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas untuk pengangkutan dan pemasangan struktur jembatan rangka baja sebagaimana yang ditentukan di atas harus dibayarkan menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran harus merupakan kompensasi penuh untuk pemeriksaan, pencatatan, pengangkutan, pengiriman, pembongkaran, penanganan dan penyimpanan semua bahan yang dipasok oleh Pemilik, untuk perlengkapan dan penentuan titik pengukuran pekerjaan sementara, pemasangan perletakan jembatan semi permanen, perakitan dan pemasangan

komponen baja untuk struktur jembatan, pembongkaran kembali dan pengembalian ke tempat penyimpanan Pemilik untuk pemasangan pekerjaan baja sementara, rol, dongkrak dan perkakas khusus dan untuk penyediaan semua pekerja, peralatan, perkakas lain dan keperluan lainnya yang diperlukan atau yang biasa untuk penyelesaian pekerjaan pemasangan yang sebagaimana mestinya sesuai dengan ketentuan dalam Seksi dari Spesisfikasi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.5.(1)	Pemasangan Jembatan Rangka Baja	Kg
7.5.(2)	Pengangkutan Bahan Jembatan	Kg

SEKSI 7.6

TIANG PANCANG

7.6.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini akan mencakup tiang pancang yang disediakan dan dipancang atau ditempatkan sesuai dengan Spesifikasi ini, dan sedapat mungkin mendekati Gambar menurut penetrasi atau ke dalamannya sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Tiang pancang uji dan/atau pengujian pembebanan diperlukan untuk menentukan jumlah dan panjang tiang pancang yang akan dilaksanakan.

Pekerjaan ini mencakup jenis-jenis tiang pancang berikut ini :

- Tiang Kayu, termasuk Cerucuk.
- Tiang Baja Struktur
- Tiang Pipa Baja
- Tiang Beton Bertulang Pracetak
- Tiang Beton Pratekan, Pracetak
- Tiang Bor Beton Cor Langsung Di Tempat
- Tiang Turap

Jenis tiang pancang yang akan digunakan harus seperti yang ditunjukkan dalam Gambar.

2) Tiang Uji *(Test Pile)*

Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan untuk melaksanakan tiang uji, bilamana dianggap perlu untuk mengetahui dengan pasti daya dukung dari jenis pondasi pada setiap jembatan. Kontraktor akan melengkapi dan melaksanakan tiang uji pada lokasi yang ditentukan oleh Direksi Pekerjaan. Semua pengujian tiang uji harus dilaksanakan dengan pengawasan Direksi Pekerjaan.

Bilamana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, tiang uji harus diuji dengan pengujian pembebanan sesuai dengan ketentuan dari Pasal 7.6.1.(3) dari Spesifikasi ini.

Setelah mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan, pemancangan tiang uji harus dilanjutkan sampai diperintahkan untuk dihentikan. Pemancangan tiang uji melampaui ke dalaman telah ditentukan diperlukan untuk menunjukkan bahwa daya dukung tiang pancang masih terus meningkat. Kontraktor selanjutnya harus melengkapi sisa tiang pancang dalam struktur yang belum diselesaikan. Dalam menentukan panjang tiang pancang, Kontraktor harus mengikuti daftar panjang tiang pancang yang diperkirakan untuk sisa panjang yang harus diselesaikan dalam struktur.

Jumlah tiang pancang yang diuji akan ditentukan oleh Direksi Pekerjaan, tetapi jumlah ini tidak kurang dari satu atau tidak lebih dari empat untuk setiap jembatan. Tiang uji dapat dilaksanakan di dalam atau di luar keliling pondasi, dan dapat menjadi bagian dari pekerjaan yang permanen.

3) Pengujian Pembebanan *(Loading Test)*

Percobaan pembebanan harus dilakukan dengan cara yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Kontraktor harus menyerahkan detil gambar peralatan pembebanan yang akan digunakannya kepada Direksi Pekerjaan untuk mendapat persetujuan.
Peralatan tersebut harus dibuat sedemikian hingga memungkinkan penambahan beban tanpa menyebabkan getaran terhadap tiang uji.

Bilamana cara yang disetujui ini membutuhkan tiang (jangkar) tarik, tiang tarik semacam ini harus dari jenis dan diameter yang sama dengan pipa yang permanen dan harus dilaksanakan di lokasi pipa permanen tersebut. Tiang dan selongsong pipa yang dinding-dindingnya tidak mempunyai kekuatan yang cukup untuk menahan beban percobaan bila dalam keadaan kosong, harus diberi penulangan yang diperlukan dan beton yang dicor sebelum dilakukan pembebanan. Beban-beban untuk pengujian pembebanan tidak boleh diberikan sampai beton memcapai kuat tekan minimum 95 % dari kuat tekan beton berumur 28 hari. Bilamana Kontraktor menghendaki lain, Kontraktor dapat menggunakan semen dengan kekuatan awal yang tinggi (high-early-strength-cement), jenis III atau IIIA untuk beton dalam tiang pengujian pembebanan dan untuk tiang tarik.

Peralatn yang disetujui dan cocok untuk mengukur beban tiang dan penurunan tiang pancang dengan akurat dalam setiap peningkatan beban harus disediakan oleh Kontraktor

Peralatan tersebut harus mempunyai kapasitas kerja tiga kali beban rancangan untuk tiang yang akan diuji yang ditunjukkan dalam Gambar. Titik referensi untuk mengukur penurunan *(settlement)* tiang pancang harus dipindahkan dari tiang uji untuk menghindari semua kemungkinan gangguan yang akan terjadi. Semua penurunan tiang pancang yang dibebani harus diukur dengan peralatan yang memadai, seperti alat pengukur *(gauges)* tekanan, dan harus diperiksa dengan alat pengukur elevasi.

Peningkatan lendutan akan dibaca segera setelah setiap penambahan beban diberikan dan setiap interval 15 menit setelah penambahan beban tersebut. Beban yang aman dan diijinkan adalah 50 % beban yang telah diberikan selama 48 jam secara terus menerus menyebabkan penurunan tetap (permanent settlement) tidak lebih dari 6,5 mm yang diukur pada puncak tiang. Beban pengujian harus dua kali beban rancangan yang ditunjukkan dalam Gambar.

Beban pertama yang harus diberikan pada tiang percobaan adalah beban rancangan tiang pancang. Beban pada tiang pancang dinaikkan sampai mencapai dua kali beban rancangan dengan interval tiga kali penambahan beban yang sama. Setiap penambahan beban harus dalam interval waktu minimum 2 jam, kecuali jika tidak terdapat penambahan penurunan kurang dari 0,12 mm dalam interval waktu 15 menit akibat penambahan beban sebelumnya. Bilamana kekuatan tiang uji untuk mendukung beban pengujian diragukan, penambahan beban harus dikurangi sampai 50 % masing-masing beban pengujian, sesuai dengan perintah Direksi Pekerjaan agar kurva keruntuhan yang halus dapat digambar. Beban pengujian penuh harus dipertahankan pada tiang uji dalam waktu tidak kurang dari 48 jam. Kemudian beban ditiadakan dan penurunan permanen dibaca. Bilamana diminta oleh Direksi Pekerjaan, pembebanan diteruskan melebihi 2 kali beban rancangan dengan penambahan beban setiap kali 10 ton sampai tiang runtuh atau kapasitas peralatan pembebanan ini dilampaui. Tiang pancang dapat dianggap runtuh bila penurunan total akibat beban melebihi 2,5 cm atau penurunan permanen melebihi 6,5 mm.

Setelah pengujian pembebanan selesai dilaksanakan, beban-beban yang digunakan harus disingkirkan, dan tiang pancang, termasuk tiang tarik dapat digunakan untuk struktur bilamana oleh Direksi Pekerjaan dianggap masih memenuhi ketentuan untuk digunakan. Tiang uji yang tidak dibebani harus digunakan seperti di atas. Jika setiap tiang pancang setelah digunakan sebagai tiang uji atau tiang tarik dianggap tidak memenuhi ketentuan untuk digunakan dalam struktur, harus segera disingkirkan bilamana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, atau harus dipotong sampai di bawah permukaan tanah atau dasar pondasi telapak, mana yang dapat dilaksanakan.

Jumlah dan lokasi tiang uji untuk pengujian pembebanan akan ditentukan oleh Direksi Pekerjaan. Untuk tiang dengan diameter lebih dari 600 mm jumlah ini tidak boleh kurang dari satu dan tidak lebih dari tiga untuk setiap jembatan; untuk tiang dengan diameter kurang dari dan sampai dengan 600 mm jumlah tiang tidak boleh kurang dari satu untuk setiap 30 tiang.

Kontraktor harus membuat laporan untuk setiap pengujian pembebanan. Laporan ini harus meliputi dokumen-dokumen berikut ini :

- Denah pondasi
- Lapisan (stratifikasi) tanah
- Kurva kalibrasi alat pengukur tekanan
- Gambar diameter piston dongkrak
- Grafik pengujian dengan absis untuk beban dalam ton dan ordinat untuk penurunan *(settlement)* dalam desimal mm.
- Tabel yang menunjukkan pembacaan alat pengukur tekanan dalam atmosfir, beban dalam ton, penurunan dan penurunan rata-rata dimana semua itu merupakan fungsi dari waktu (tanggal dan jam).

Bilamana kapasitas daya dukung yang aman dari setiap tiang pancang, diketahui kurang dari beban rancangan, maka tiang pancang harus diperpanjang atau diperbanyak sesuai dengan yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

4) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan dengan Seksi Ini

a)	Galian	:	Seksi 3.1
b)	Urugan	:	Seksi 3.2
c)	Beton	:	Seksi 7.1
d)	Beton Pratekan	:	Seksi 7.2
e)	Baja Tulangan	:	Seksi 7.3
f)	Baja Struktur	:	Seksi 7.4
g)	Pembongkaran Struktur	:	Seksi 7.15

5) Jaminan Mutu

Mutu bahan yang dipasok, kecakapan kerja dan hasil penyelesaian harus dipantau dan dikendalikan seperti yang ditetapkan dalam Standar Rujukan dalam Seksi 7.1, 7.2, 7.3 dan 7.4 dari Spesifikasi ini.

6) Toleransi

a) Lokasi Kepala Tiang Pancang

Tiang pancang harus ditempatkan sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar. Penggeseran lateral kepala tiang pancang dari posisi yang ditentukan tidak boleh melampaui 75 mm dalam segala arah.

b) Kemiringan Tiang Pancang

Penyimpangan arah vertikal atau kemiringan yang disyaratkan tidak boleh lebih melampaui 20 mm per meter (yaitu 1 dalam 50).

c) Kelengkungan *(Bow)*

i) Kelengkungan tiang pancang beton cor langsung di tempat harus tidak boleh melampaui 0,01 dari panjang suatu tiang pancang dalam segala arah.

ii) Kelengkungan lateral tiang pancang baja tidak boleh melampaui 0,0007 dari panjang total tiang pancang.

d) Tiang Bor Beton Cor Langsung Di Tempat

Garis tengah lubang bor tanpa selubung *(casing)* harus 0 sampai + 5% dari diameter nominal pada setiap posisi.

e) Tiang Pancang Beton Pracetak

Toleransi harus sesuai dengan Pasal 7.2.1.(4).(b) dari Spesifikasi ini

7) Standar Rujukan

AASHTO M133 - 86	:	Preservatives and Pressure Treatment Process for Timber.
AASHTO M168 - 84	:	Wood Products
AASHTO M183 - 90	:	Structural Steel.
AASHTO M202 - 90	:	Steel Sheet Piling.
ASTM A252	:	Steel Pipe

8) Pengajuan Kesiapan Kerja

Sebelum memulai suatu pekerjaan pemancangan, Kontraktor harus mengajukan kepada Direksi Pekerjaan hal-hal sebagai berikut :

a) Program yang terinci untuk pekerjaan pemancangan.

b) Rincian metode yang diusulkan untuk pemancangan atau penurunan tiang bersama dengan peralatan yang akan digunakan.

c) Perhitungan rancangan, termasuk rumus penumbukan, yang menunjukkan kapasitas tiang pancang bilamana penumbukan menggunakan peralatan yang diusulkan oleh Kontraktor.

d) Usulan untuk pengujian pembebanan tiang pancang. Usulan ini mencakup metode pemberian beban, pengukuran beban dan penurunan serta penyajian data yang diusulkan.

Persetujuan tertulis dari Direksi Pekerjaan untuk pengajuan tersebut di atas harus diperoleh terlebih dahulu sebelum memulai setiap pekerjaan pemancangan.

9) Penyimpanan dan Perlindungan Bahan

Semen, agregat dan baja tulangan harus disimpan sebagaimana yang disyaratkan dalam Seksi 7.1 dan 7.3 dari Spesifikasi ini. Unit-unit beton bertulang atau pratekan dan unit-unit baja harus ditempatkan bebas dari kontak langsung dengan permukaan tanah dan ditempatkan pada penyangga kayu di atas tanah keras yang tidak akan turun baik musin hujan maupun kemarau, akibat beban dari unit-unit tersebut. Bilamana unit-unit tersebut disusun dalam lapisan-lapisan, maka tidak melebihi dari 3 lapisan dengan penyangga kayu dipasang di antara tiap lapisan. Penyangga untuk setiap lapisan harus dipasang di atas lapisan yang terdahulu. Untuk gelagar dan tiang pancang, penyangga harus dipasang pada jarak tidak lebih dari 20 % dari ukuran panjang unit, yang diukur dari setiap ujung.

10) Mutu Pekerjaan dan Perbaikan Atas Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

a) Bilamana toleransi yang diberikan dalam Pasal 7.6.1.(6) telah dilampaui, maka Kontraktor harus menyelesaikan setiap langkah perbaikan yang dianggap perlu oleh Direksi Pekerjaan dengan biaya sendiri.

b) Setiap tiang pancang yang rusak akibat cacat dalam *(internal)* atau pemancangan tidak sebagaimana mestinya, dipancang keluar dari lokasi yang semestinya atau dipancang di bawah elevasi yang ditunjukkan dalam Gambar atau ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan, harus diperbaiki atas biaya Kontraktor.

c) Pekerjaan perbaikan, seperti yang telah ditentukan oleh Direksi Pekerjaan dan dikerjakan atas biaya Kontraktor, akan mencakup, tetapi tidak perlu dibatasi berikut ini :

i) Penarikan kembali tiang pancang yang rusak dan penggantian dengan tiang pancang baru atau lebih panjang, sesuai dengan yang diperlukan.

ii) Pemancangan tiang pancang kedua sepanjang sisi tiang pancang yang cacat atau pendek. Perpanjangan tiang pancang dengan cara penyambungan, seperti yang telah disyaratkan di bagian lain dari Seksi ini, untuk memungkinkan penempatan kepala tiang pancang yang sebagaimana mestinya dalam pur *(pile cap)*.

7.6.2 BAHAN

1) Kayu

Kayu untuk tiang turap, kecuali ditunjukkan lain dalam Gambar, harus diberi bahan pengawet. Tiang turap harus terbuat dari kayu yang digergaji atau ditebang, dengan sudut-sudut persegi.

Kayu untuk tiang pancang penahan beban (bukan cerucuk) dapat diawetkan atau tidak diawetkan, dan dapat dipangkas sampai membentuk penampang yang tegak lurus terhadap panjangnya atau berupa batang pohon lurus sesuai bentuk aslinya. Selanjutnya semua kulit kayu harus dibuang.

Tiang pancang kayu harus seluruhnya keras *(sound)* dan bebas dari kerusakan, mata kayu, bagian yang tidak keras atau akibat serangan serangga. Pengawetan harus sesuai dengan AASHTO M133 - 86.

Cerucuk kayu harus terbuat dari jenis, diameter dan mutu yang ditunjukkan dalam Gambar.

2) Beton

Beton harus memenuhi ketentuan dari Seksi 7.1. Bilamana beton akan dicor di dalam air, seperti halnya dengan tiang beton cor langsung di tempat, maka beton harus dicor dengan cara tremie dan harus mempunyai slump yang tidak kurang dari 15 cm serta kadar semen minimum 400 kg per meter kubik beton.

3) Baja Tulangan

Baja tulangan harus memenuhi ketentuan dari Seksi 7.3

4) Tiang Pancang Beton Pratekan Pracetak

Tiang pancang beton pratekan pracetak harus memnuhi ketentuan dari Seksi 7.3.

5) Tiang Pancang Baja Struktur

Baja harus memenuhi ketentuan dari Seksi 7.4 dan AASHTO M183 - 90.

6) Pipa Baja

Pipa baja yang akan diisi dengan beton harus memenuhi ketentuan dari ASTM A252 Grade 2. Pelat penutup untuk menutup ujung tiang pancang harus memenuhi ketentuan dari AASHTO M183 - 90 (ASTM A36).

Pipa baja harus mempunyai garis tengah sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar. Kecuali ditunjukkan lain dalam Gambar, tebal dinding tidak boleh kurang dari 4,8 mm. Pipa baja termasuk penutup ujung, harus mempunyai kekuatan yang cukup untuk dipancang dengan metode yang ditentukan tanpa distorsi.

Pelat penutup dan las penyambung tidak boleh menonjol ke luar dari keliling ujung tiang pancang.

7) Sepatu dan Sambungan Tiang Pancang

Sepatu dan sambungan tiang pancang harus seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

8) Turap Baja

Turap baja harus memenuhi ketntuan dari AASHTO M202 - 90.

7.6.3 TURAP

1) Umum

Umumnya ketentuan yang mengatur pemancangan tiang pancang penahan beban harus berlaku juga untuk turap. Jenis tiang pancang yang akan digunakan harus seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan

2) Turap Kayu

Tiang pancang kayu sesuai dengan dimensi yang ditunjukkan dalam Gambar baik yang dipotong dari bahan yang utuh *(solid)* maupun dibuat dari tiga papan yang diikat jadi satu dengan kokoh. Ujung bagian bawah tiang pancang harus diruncingkan agar dapat mendesak ke dalam sedemikian hingga tiang-tiang yang berdekatan mempunyai ikatan yang rapat. Puncak tiang pancang harus dipotong pada suatu garis lurus pada elevasi yang telah ditunjukkan dan harus diperkaku dengan balok yang ditumpang-tindihkan dan disambung pada semua sambungan dan sudut-sudut. Balok-balok pengaku sebaik-nya dipasang untuh antara sudut-sudut dan harus dibaut di dekat puncak tiang pancang.

3) Turap Beton

Dinding turap beton harus dilaksanakan sesuai dengan Gambar.

4) Turap Baja

Turap baja harus mempunyai jenis dan berat seperti yang ditunjukkan dalam Gambar. Bilamana dipasang dalam struktur yang telah selesai, turap baja harus kedap air pada sambungannya.

Pengecatan turap baja harus memenuhi ketentuan Pasal 8.5.5 dari Spesifikasi ini.

7.6.4 TIANG PANCANG KAYU

1) Umum

Semula tiang pancang kayu harus diperiksa terlebih dahulu sebelum dipancang untuk memastikan bahwa tiang pancang kayu tersebut memenuhi ketentuan dari bahan dan toleransi yang diijinkan.

2) Pengawetan

Semua kayu lunak yang digunakan untuk tiang pancang memerlukan pengawetan, yang harus dilaksanakan sesuai dengan AASHTO M133 - 86 dengan menggunakan instalasi peresapan bertekanan. Bilamana instalasi semacam ini tidak tersedia, pengawetan dengan tangki terbuka secara panas dan dingin, harus digunakan. Beberapa kayu keras dapat digunakan tanpa pengawetan, tetapi pada umumnya, kebutuhan untuk mengawetkan kayu keras tergantung pada jenis kayu dan beratnya kondisi pelayanan.

Persetujuan dari Direksi Pekerjaan secara tertulis harus diperoleh sebelum pemancangan tiang pancang yang tidak diawetkan.

3) Kepala Tiang Pancang

Sebelum pemancangan, tindakan pencegahan kerusakan pada kepala tiang pancang harus diambil. Pencegahan ini dapat dilakukan dengan pemangkasan kepala tiang pancang sampai penampang melintang menjadi bulat dan tegak lurus terhadap panjangnya dan memasang cincin baja atau besi yang kuat atau dengan metode lainnya yang lebih efektif.

Setelah pemancangan, kepala tiang pancang harus dipotong tegak lurus terhadap panjangnya sampai bagian kayu yang keras dan diberi bahan pengawet sebelum pur *(pile cap)* dipasang.

Bilamana tiang pancang kayu lunak membentuk pondasi struktur permanen dan akan dipotong sampai di bawah permukaan tanah, maka perhatian khusus harus diberikan untuk memastikan bahwa tiang pancang tersebut telah dipotong pada atau di bawah permukaan air tanah yang terendah yang diperkirakan.

Bilamana digunakan pur *(pile cap)* dari beton, kepala tiang pancang harus tertanam dalam pur dengan ke dalaman yang cukup sehingga dapat memindahkan gaya. Tebal beton di sekeliling tiang pancang paling sedikit 15 cm dan harus diberi baja tulangan untuk mencegah terjadinya keretakan.

4) Sepatu Tiang Pancang

Tiang pancang harus dilengkapi dengan sepatu yang cocok untuk melindungi ujung tiang selama pemancangan, kecuali bilamana seluruh pemancangan dilakukan pada tanah yang lunak. Sepatu harus benar-benar konsentris (pusat sepatu sama dengan pusat tiang pancang) dan dipasang dengan kuat pada ujung tiang. Bidang kontak antara sepatu dan kayu harus cukup untuk menghindari tekanan yang berlebihan selama pemancangan.

5) Pemancangan

Pemancangan berat yang mungkin merusak kepala tiang pancang, memecah ujung dan menyebabkan retak tiang pancang harus dihindari dengan membatasi tinggi jatuh palu dan jumlah penumbukan pada tiang pancang. Umumnya, berat palu harus sama dengan beratnya tiang untuk memudahkan pemancangan. Perhatian khusus harus diberikan selama pemancangan untuk memastikan bahwa kepala tiang pancang harus selalu berada sesumbu dengan palu dan tegak lurus terhadap panjang tiang pancang dan bahwa tiang pancang dalam posisi yang relatif pada tempatnya.

6) Penyambungan

Bilamana diperlukan untuk menggunakan tiang pancang yang terdiri dari dua batang atau lebih, permukaan ujung tiang pancang harus dipotong sampai tegak lurus terhadapa panjangnya untuk menjamin bidang kontak seluas seluruh penampang tiang pancang. Pada tiang pancang yang digergaji, sambungannya harus diperkuat dengan kayu atau pelat penyambung baja, atau profil baja seperti profil kanal atau profil siku yang dilas menjadi satu membentuk kotak yang dirancang untuk memberikan kekuatan yang diperlukan. Tiang pancang bulat harus diperkuat dengan pipa penyambung. Sambungan di dekat titik-titik yang mempunyai lendutan maksimum harus dihindarkan.

7.6.5 TIANG PANCANG BETON PRACETAK

1) Umum

Tiang pancang harus dirancang, dicor dan dirawat untuk memperoleh kekuatan yang diperlukan sehingga tahan terhadap pengangkutan, penanganan, dan tekanan akibat pemancangan tanpa kerusakan. Tiang pancang segi empat harus mempunyai sudut-sudut yang ditumpulkan. Pipa pancang berongga *(hollow piles)* harus digunakan bilamana panjang tiang pancang yang luar biasa diperlukan.

Baja tulangan harus disediakan untuk menahan tegangan yang terjadi akibat pengangkatan, penyusunan dan pengangkutan tiang pancang maupun tegangan yang terjadi akibat pemancangan dan beban-beban yang didukung. Selimut beton tidak boleh kurang dari 40 mm dan bilamana tiang pancang terekspos terhadap air laut atau pengaruh korosi lainnya, selimut beton tidak boleh kurang dari 50 mm.

2) Penyambungan

Penyambungan tiang pancang harus dihindarkan bilamana memungkinkan. Bilamana perpanjangan tiang pancang tidak dapat dihindarkan, Kontraktor harus menyerahkan metode penyambungan kepada Direksi Pekerjaan untuk mendapat persetujuan. Tidak ada penyambungan tiang pancang sampai metode penyambungan disetujui secara tertulis dari Direksi Pekerjaan.

3) Perpanjangan Tiang Pancang

Perpanjangan tiang pancang beton pracetak dilaksanakan dengan penyambungan tumpang tindih *(overlap)* baja tulangan. Beton pada kepala tiang pancang akan dipotong hingga baja tulangan yang tertinggal mempunyai panjang paling sedikit 40 kali diameter tulangan.

Perpanjangan tiang pancang beton harus dilaksanakan dengan menggunakan baja tulangan yang sama (mutu dan diameternya) seperti pada tiang pancang yang akan diperpanjang. Baja spiral harus dibuat dengan tumpang tindih sepanjang 2 kali lingkaran penuh dan baja tulangan memanjang harus mempunyai tumpang tindih minimum 40 kali diameter.

Bilamana perpanjangan melebihi 1,50 m, acuan harus dibuat sedemikian hingga tinggi jatuh pengecoran beton tak melebihi 1,50 m.

Sebelum pengecoran beton, kepala tiang pancang harus dibersihkan dari semua bahan lepas atau pecahan, dibasahi sampai merata dan diberi adukan semen yang tipis. Mutu beton yang digunakan sekurang-kurangnya harus beton K400. Semen yang digunakan haruslah dari mutu yang sama dengan yang dipakai pada tiang panjang yang akan disambung, kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan.

Acuan tidak boleh dibuka sekurang-kurangnya 7 hari setelah pengecoran. Perpanjangan tiang pancang akan dirawat dan dilindungi dengan cara yang sama seperti tiang pancang yang akan disambung. Bilamana tiang pancang akan diperpanjang setelah operasi pemancangan sedang berjalan, kepala tiang pancang direncanakan tertanam dalam pur *(pile cap)*, maka perpanjangan baja tulangan yang diperlukan harus seperti yang ditunjukkan dalam Gambar. Bilamana tidak disebutkan dalam Gambar, maka panjang tumpang tindih baja tulangan harus 40 kali diameter untuk tulangan memanjang, kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan.

4) Sepatu Tiang Pancang

Tiang pancang harus dilengkapi dengan sepatu yang datar atau mempunyai sumbu yang sama *(co-axial)*, jika dipancang masuk ke dalam atau menembus jenis tanah seperti batu, kerikil kasar, tanah liat dengan berangkal, dan tanah jenis lainnya yang mungkin dapat merusak ujung tiang pancang beton. Sepatu tersebut dapat terbuat dari baja atau besi tuang. Untuk tanah liat atau pasir yang seragam, sepatu tersebut dapat ditiadakan. Luas ujung sepatu harus sedemikian rupa sehingga tegangan dalam beton pada bagian tiang pancang ini masih dalam batas yang aman seperti yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

5) Pembuatan dan Perawatan

Tiang pancang dibuat dan dirawat sesuai dengan ketentuan dari Seksi 7.1 dan Seksi 7.3 dari Spesifikasi ini. Waktu yang diijinkan untuk memindahkan tiang pancang harus ditentukan dengan menguji empat buah benda uji yang telah dibuat dari campuran yang sama dan dirawat dengan cara yang sama seperti tiang pancang tersebut. Tiang pancang tersebut dapat dipindahkan bilamana pengujian kuat tekan pada keempat benda uji menunjukkan kekuatan yang lebih besar dari tegangan yang terjadi pada tiang pancang yang dipindahkan, ditambah dampak dinamis yang diperkirakan dan dikalikan dengan faktor keamanan, semuanya harus berdasarkan persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

Ruas tiang pancang yang akan terekspos untuk pemandangan yaitu tiang-tiang rangka pendukung, harus diselesaikan sesuai dengan Pasal 7.1.5.(3).

Tidak ada tiang pancang yang akan dipancang sebelum berumur paling sedikit 28 hari atau telah mencapai kekuatan minimum yang disyaratkan.

Acuan samping dapat dibuka 24 jam setelah pengecoran beton, tetapi seluruh tiang pancang tidak boleh digeser dalam waktu 7 hari setelah pengecoran beton, atau lebih lama sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Perawatan harus dilaksanakan selama 7 hari setelah dicor dengan mempertahankan tiang pancang dalam kondisi basah selama jangka waktu tersebut.

Selama operasi pengangkatan, tiang pancang harus didukung pada titik seperempat panjangnya atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana tiang pancang tersebut akan dibuat 1,5 m lebih panjang dari pada panjang yang disebutkan dalam Gambar, Direksi Pekerjaan akan memerintahkan menggunakan baja tulangan dengan diameter yang lebih besar dan/atau memakai tiang pancang dengan ukuran yang lebih besar dari yang ditunjukkan dalam Gambar.

Setiap tiang harus ditandai dengan tanggal pengecoran dan panjangnya, ditulis dengan jelas dekat dekat kepala tiang pancang.

Kontraktor dapat menggunakan semen yang cepat mengeras untuk membuat tiang pencang. Kontraktor harus memberitahu secara tertulis kepada Direksi Pekerjaan atas penggunaan jenis dan pabrik pembuat semen yang diusulkan. Semen yang demikian tidak boleh digunakan sebelum disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Periode dan ketentuan perlindungan sebelum pemancangan harus sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

6) Pengupasan Kepala Tiang Pancang

Beton harus dikupas sampai pada elevasi yang sedemikian sehingga beton yang tertinggal akan masuk ke dalam pur *(pile cap)* sedalam 50 mm sampai 75 mm atau sebagaimana ditunjukkan di dalam Gambar. Untuk tiang pancang beton bertulang, baja tulangan yang tertinggal setelah pengupasan harus cukup panjang sehingga dapat diikat ke dalam pur (pile cap) dengan baik seperti yang ditunjuk-kan dalam Gambar. Untuk tiang pancang beton pratekan, kawat pra-tegang yang tertinggal setelah pengupasan harus dimasukkan ke dalam pur *(pile cap)* paling sedikit 600 mm. Penjangkaran ini harus dilengkapi, jika perlu, dengan baja tulangan yang dicor ke dalam bagian atas tiang pancang. Sebagai alternatif, pengikatan dapat dihasilkan dengan baja tulangan lunak yang dicor ke dalam bagian atas dari tiang pancang pada saat pembuatan. Pengupasan tiang pancang beton harus dilakukan dengan hati-hati untuk mencegah pecahnya atau kerusakan lainnya pada sisa tiang pancang. Setiap beton yang retak atau cacat harus dipotong dan diperbaiki dengan beton baru yang direkatkan sebagaimana mestinya dengan beton yang lama.

Sisa bahan potongan tiang pancang, yang menurut pendapat Direksi Pekerjaan, tidak perlu diamankan, harus dibuang sampai diterima oleh Direksi Pekerjaan.

7.6.6 TIANG PANCANG BAJA STRUKTUR

1) Umum

Pada umumnya, tiang pancang baja struktur harus berupa profil baja gilas biasa, tetapi tiang pancang pipa dan kotak dapat digunakan. Bilamana tiang pancang pipa atau kotak digunakan, dan akan diisi dengan beton, mutu beton tersebut minimum harus K250 dengan kadar semen seperti yang diuraikan dalam Pasal 7.1.3.(1).

2) Perlindungan Terhadap Korosi

Bilamana korosi pada tiang pancang baja mungkin dapat terjadi, maka panjang atau ruas-ruasnya yang mungkin terkena korosi harus dilindungi dengan pengecatan menggunakan lapisan pelindung yang telah disetujui dan/atau digunakan logam yang lebih tebal bilamana daya korosi dapat diperkirakan dengan akurat dan beralasan. Umumnya seluruh panjang tiang baja yang terekspos, dan setiap panjang yang terpasang dalam tanah yang terganggu di atas muka air terendah, harus dilindungi dari korosi.

3) Kepala Tiang Pancang

Sebelum pemancangan, kepala tiang pancang harus dipotong tegak lurus terhadap panjangnya dan topi pemancang *(driving cap)* harus dipasang untuk mempertahankan sumbu tiang pancang segaris dengan sumbu palu. Setelah pemancangan, pelat topi, batang baja atau pantek harus ditambatkan pada pur, atau tiang pancang dengan panjang yang cukup harus ditanamkan ke dalam pur *(pile cap)*.

4) Perpanjangan Tiang Pancang

Perpanjangan tiang pancang baja harus dilakukan dengan pengelasan. Pengelasan harus dikerjakan sedemikian rupa hingga kekuatan penampang baja semula dapat ditingkat-kan. Sambungan harus dirancang dan dilaksanakan dengan cara sedemikian hingga dapat menjaga alinyemen dan posisi yang benar pada ruas-ruas tiang pancang. Bilamana tiang pancang pipa atau kotak akan diisi dengan beton setelah pemancangan, sambungan yang dilas harus kedap air.

5) Sepatu Tiang Pancang

Pada umumnya sepatu tiang pancang tidak diperlukan pada profil H atau profil baja gilas lainnya. Namun bilamana tiang pancang akan dipancang di tanah keras, maka ujungnya dapat diperkuat dengan menggunakan pelat baja tuang atau dengan mengelaskan pelat atau siku baja untuk menambah ketebalan baja. Tiang pancang pipa atau kotak dapat juga dipancang tanpa sepatu, tetapi bilamana ujung dasar tertutup diperlukan, maka penutup ini dapat dikerjakan dengan cara mengelaskan pelat datar, atau sepatu yang telah dibentuk dari besi tuang, baja tuang atau baja fabrikasi.

7.6.7 PEMANCANGAN TIANG

1) Umum

Tiang pancang dapat dipancang dengan setiap jenis palu, asalkan tiang pancang tersebut dapat menembus masuk pada ke dalaman yang telah ditentukan atau mencapai daya dukung yang telah ditentukan, tanpa kerusakan.

Bilamana elevasi akhir kepala tiang pancang berada di bawah permukaan tanah asli, maka galian harus dilaksanakan terlebih dahulu sebelum pemancangan. Perhatian khusus harus diberikan agar dasar pondasi tidak terganggu oleh penggalian di luar batas-batas yang ditunjukkan dalam Gambar.

Kepala tiang pancang baja harus dilindungi dengan bantalan topi atau mandrel dan kepala tiang kayu harus dilindungi dengan cincin besi tempa atau besi non-magnetik sebagaimana yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini. Palu, topi baja, bantalan topi, katrol dan tiang pancang harus mempunyai sumbu yang sama dan harus terletak dengan tepat satu di atas lainnya. Tiang pancang termasuk tiang pancang miring harus dipancang secara sentris dan diarahkan dan dijaga dalam posisi yang tepat. Semua pekerjaan pemancangan harus dihadiri oleh Direksi Pekerjaan atau wakilnya, dan palu pancang tidak boleh diganti dan dipindahkan dari kepala tiang pancang tanpa persetujuan dari Direksi Pekerjaan atau wakilnya.

Tiang pancang harus dipancang sampai penetrasi maksimum atau penetrasi tertentu, sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, atau ditentukan dengan pengujian pembebanan sampai mencapai ke dalaman penetrasi akibat beban pengujian tidak kurang dari dua kali beban yang dirancang, yang diberikan menerus untuk sekurang-kurangnya 60 mm. Dalam hal tersebut, posisi akhir kepala tiang pancang tidak boleh lebih tinggi dari yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan setelah pemancangan tiang pancang uji. Posisi tersebut dapat lebih tinggi jika disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

Bilamana ketentuan rancangan tidak dapat dipenuhi, maka Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan untuk menambah jumlah tiang pancang dalam kelompok tersebut sehingga beban yang dapat didukung setiap tiang pancang tidak melampaui kapasitas daya dukung yang aman, atau Direksi Pekerjaan dapat mengubah rancangan bangunan bawah jembatan bilamana dianggap perlu.

Alat pancang yang digunakan dapat dari jenis gravitasi, uap atau diesel. Untuk tiang pancang beton, umumnya digunakan jenis uap atau diesel. Berat palu pada jenis gravitasi sebaiknya tidak kurang dari jumlah berat tiang beserta topi pancangnya, tetapi sama sekali tidak boleh kurang dari setengah jumlah berat tiang beserta topi pancangnya, dan minimum 2 ton untuk tiang pancang beton. Untuk tiang pancang baja, berat palu harus dua kali berat tiang beserta topi pancangnya.

Tinggi jatuh palu tidak boleh melampaui 2,5 meter atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Alat pancang dengan jenis gravitasi, uap atau diesel yang disetujui, harus mampu memasukkan tiang pancang tidak kurang dari 3 mm untuk setiap pukulan pada 15 cm dari akhir pemancangan dengan daya dukung yang diinginkan sebagaimana yang ditentukan dari rumus pemancangan yang disetujui, yang digunakan oleh Kontraktor. Enerji total alat pancang tidak boleh kurang dari 970 kgm per pukulan, kecuali untuk tiang pancang beton sebagaimana disyaratkan di bawah ini.

Alat pancang uap, angin atau diesel yang dipakai memancang tiang pancang beton harus mempunyai enerji per pukulan, untuk setiap gerakan penuh dari pistonnya tidak kurang dari 635 kgm untuk setiap meter kubik beton tiang pancang tersebut.

Penumbukan dengan gerakan tunggal *(single acting)* atau palu yang dijatuhkan harus dibatasi sampai 1,2 meter dan lebih baik 1 meter. Penumbukan dengan tinggi jatuh yang lebih kecil harus digunakan bilamana terdapat kerusakan pada tiang pancang. Contoh-contoh berikut ini adalah kondisi yang dimaksud :

- Bilamana terdapat lapisan tanah keras dekat permukaan tanah yang harus ditembus pada saat awal pemancangan untuk tiang pancang yang panjang.

- Bilamana terdapat lapisan tanah lunak yang dalam sedemikian hingga penetrasi yang dalam terjadi pada setiap penumbukan.

- Bilamana tiang pancang diperkirakan sekonyong-konyongnya akan mendapat penolakan akibat batu atau tanah yang benar-benar tak dapat ditembus lainnya.

Bilamana serangkaian penumbukan tiang pancang untuk 10 kali pukulan terakhir telah mencapai hasil yang memenuhi ketentuan, penumbukan ulangan harus dilaksanakan dengan hati-hati, dan pemancangan yang terus menerus setelah tiang pancang hampir berhenti penetrasi harus dicegah, terutama jika digunakan palu berukuran sedang. Suatu catatan pemancangan yang lengkap harus dilakukan sesuai dengan Pasal 7.6.7.(7).

Setiap perubahan yang mendadak dari kecepatan penetrasi yang tidak dapat dianggap sebagai perubahan biasa dari sifat alamiah tanah harus dicatat dan penyebabnya harus dapat diketahui, bila memungkinkan, sebelum pemancangan dilanjutkan.

Tidak diperkenankan memancang tiang pancang dalam jarak 6 m dari beton yang berumur kurang dari 7 hari. Bilamana pemancangan dengan menggunakan palu yang memenuhi ketentuan minimum, tidak dapat memenuhi Spesifikasi, maka Kontraktor harus menyediakan palu yang lebih besar dan/atau menggunakan water jet atas biaya sendiri.

2) Penghantar Tiang Pancang *(Leads)*

Penghantar tiang pancang harus dibuat sedemikian hingga dapat memberikan kebebasan bergerak untuk palu dan penghantar ini harus diperkaku dengan tali atau palang yang kaku agar dapat memegang tiang pancang selama pemancangan. Kecuali jika tiang pancang dipancang dalam air, penghantar tiang pancang, sebaiknya mempunyai panjang yang cukup sehingga penggunaan bantalan topi tiang pancang panjang tidak diperlukan. Penghantar tiang pancang miring sebaiknya digunakan untuk pemancangan tiang pancang miring.

3) Bantalan Topi Tiang Pancang Panjang *(Followers)*

Pemancangan tiang pancang dengan bantalan topi tiang pancang panjang sedapat mungkin harus dihindari, dan hanya akan dilakukan dengan persetujuan tertulis dari Direksi Pekerjaan.

4) Tiang Pancang Yang Naik

Bilamana tiang pancang mungkin naik akibat naiknya dasar tanah, maka elevasi kepala tiang pancang harus diukur dalam interval waktu dimana tiang pancang yang berdekatan sedang dipancang. Tiang pancang yang naik sebagai akibat pemancangan tiang pancang yang berdekatan, harus dipancang kembali sampai ke dalaman atau ketahanan semula, kecuali jika pengujian pemancangan kembali pada tiang pancang yang berdekatan menunjukkan bahwa pemancangan ulang ini tidak diperlukan.

5) Pemancangan Dengan Pancar Air *(Water Jet)*

Pemancangan dengan pancar air dilaksanakan hanya seijin Direksi Pekerjaan dan dengan cara yang sedemikian rupa hingga tidak mengurangi kapasitas daya dukung tiang pancang yang telah selesai dikerjakan, stabilitas tanah atau keamanan setiap struktur yang berdekatan.

Banyaknya pancaran, volume dan tekanan air pada nosel semprot haruslah sekedar cukup untuk melonggarkan bahan yang berdekatan dengan tiang pancang, bukan untuk membongkar bahan tersebut. Tekanan air harus 5 kg/cm^2 sampai 10 kg/cm^2 tergantung pada kepadatan tanah. Perlengkapan harus dibuat, jika diperlukan, untuk mengalirkan air yang tergenang pada permukaan tanah. Sebelum penetrasi yang diperlukan tercapai, maka pancaran harus dihentikan dan tiang pancang dipancang dengan palu sampai penetrasi akhir. Lubang-lubang bekas pancaran di samping tiang pancang harus diisi dengan adukan semen setelah pemancangan selesai.

6) Tiang Pancang Yang Cacat

Prosedur pemancangan tidak mengijinkan tiang pancang mengalami tegangan yang berlebihan sehingga dapat mengakibatkan pengelupasan dan pecahnya beton, pembelahan, pecahnya dan kerusakan kayu, atau deformasi baja. Manipulasi tiang pancang dengan memaksa tiang pancang kembali ke posisi yang sebagaimana mestinya, menurut pendapat Direksi Pekerjaan, adalah keterlaluan, dan tak akan diijinkan. Tiang pancang yang cacat harus diperbaiki atas biaya Kontraktor sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 7.6.1.(10) dan sebagaimana yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

Bilamana pemancangan ulang untuk mengembalikan ke posisi semula tidak memungkinkan, tiang pancang harus dipancang sedekat mungkin dengan posisi semula, atau tiang pancang tambahan harus dipancang sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

7) Catatan Pemancangan *(Calendering)*

Sebuah catatan yang detil dan akurat tentang pemancangan harus disimpan oleh Direksi Pekerjaan dan Kontraktor harus membantu Direksi Pekerjaan dalam menyimpan catatan ini yang meliputi berikut ini : jumlah tiang pancang, posisi, jenis, ukuran, panjang aktual, tanggal pemancangan, panjang dalam pondasi telapak, penetrasi pada saat penumbukan terakhir, enerji pukulan palu, panjang perpanjangan, panjang pemotongan dan panjang akhir yang dapat dibayar.

8) Rumus Dinamis untuk Perkiraan Kapasitas Tiang Pancang

Kapasitas daya dukung tiang pancang harus diperkirakan dengan menggunakan rumus dinamis (Hiley). Kontraktor dapat mengajukan rumus lain untuk mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

$$P_u = \frac{e_f W H}{S + (C_1 + C_2 + C_3)/2} \quad X \quad \frac{W + n^2 W_p}{W + P}$$

dimana :

P_u	:	Kapasitas daya dukung batas (ton)
P_a	:	Kapasitas daya dukung yang diijinkan (ton)
e_f	:	Efisiensi palu e_f = 1,00 untuk palu diesel e_f = 0,75 untuk palu yang dijatuhkan dengan tali dan gesekan katrol
W	:	Berat palu atau ram (ton)
W_p	:	Berat tiang pancang (ton)
n	:	Koefisien restitusi n = 0,25 untuk tiang pancang beton
H	:	Tinggi jatuh palu (m) H = 2 H' untuk palu diesel (H' = tinggi jatuh ram)
S	:	Penetrasi tiang pancang pada saat penumbukan terakhir, atau "set" (m)
C_1	:	Tekanan sementara yang diijinkan untuk kepala tiang dan pur (m)
C_2	:	Tekanan sementara yang diijinkan untuk deformasi elastis dari batang tiang pancang (m)
C_3	:	Tekanan sementara yang diijinkan untuk gempa pada lapangan (m)
N	:	Faktor Keamanan

Nilai $C_1 + C_2 + C_3$ harus diukur selama pemancangan.

7.6.8 TIANG BOR BETON COR LANGSUNG DI TEMPAT

1) Umum

Contoh bahan yang digali harus disimpan untuk semua tiang bor. Pengujian penetrometer untuk bahan di lapangan harus dilakukan selama penggalian dan pada dasar tiang bor sesuai dengan yang diminta oleh Direksi Pekerjaan. Pengambilan contoh bahan ini harus selalu dilakukan pada tiang bor pertama dari tiap kelompok.

2) Pengeboran Tiang Bor Beton

Lubang-lubang harus dibor sampai ke dalaman seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau ditentukan berdasarkan pengujian hasil pengeboran. Semua lubang harus diperiksa, bilamana diameter dasar lubang kurang dari setengah diameter yang ditentukan, pekerjaan tersebut akan ditolak.

Sebelum pengecoran beton, semua lubang tersebut harus ditutup sedemikian rupa hingga keutuhan lubang dapat terjamin. Dasar selubung *(casing)* harus dipertahankan tidak lebih dari 150 cm dan tidak kurang dari 30 cm di bawah permukaan beton selama penarikan dan operasi penempatan, kecuali ditentukan lain oleh Direksi Pekerjaan.

Sampai ke dalaman 3 m dari permukaan beton yang dicor harus digetarkan dengan alat penggetar. Sebelum pengecoran, semua bahan lepas yang terdapat di dalam lubang bor harus dibersihkan. Air bekas pengeboran tidak diperbolehkan masuk ke dalam lubang.

Sebelum pengecoran, semua air yang terdapat dalam lubang bor harus dipompa keluar. Selubung *(casing)* harus digetarkan pada saat pencabutan untuk menghindari menempelnya beton pada dinding casing. Pengecoran beton dan pemasangan baja tulangan tidak diijinkan sebelum mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

3) Pengecoran Beton

Pengecoran beton harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 7.1 Dimanapun beton digunakan harus dicor ke dalam suatu lubang yang kering dan bersih. Beton harus dicor melalui sebuah corong dengan panjang pipa, seperti yang telah diuraikan dalam Pasal 7.1.4.(3).(h). Pengaliran harus diarahkan sedemikian rupa hingga beton tidak menimpa baja tulangan atau sisi-sisi lubang. Beton harus dicor secepat mungkin setelah pengeboran dimana kondisi tanah kemungkinan besar akan memburuk akibat terekspos. Bilamana elevasi akhir pemotongan berada di bawah elevasi muka air tanah, tekanan harus dipertahankan pada beton yang belum mengeras, sama dengan atau lebih besar dari tekanan air tanah, sampai beton tersebut selesai mengeras.

4) Pengecoran Beton di Bawah Air

Bilamana pengecoran beton di dalam air atau lumpur pengeboran, semua bahan lunak dan bahan lepas pada dasar lubang harus dihilangkan dan cara tremie yang telah disetujui harus digunakan.

Cara tremie harus mencakup sebuah pipa yang diisi dari sebuah corong di atasnya. Pipa harus diperpanjang sedikit di bawah permukaan beton baru dalam tiang bor sampai di atas elevasi air/lumpur.

Bilamana beton mengalir keluar dari dasar pipa, maka corong harus diisi lagi dengan beton sehingga pipa selalu penuh dengan beton baru. Pipa tremie harus kedap air, dan harus berdiameter paling sedikit 15 cm. Sebuah sumbat harus ditempatkan di depan beton yang dimasukkan pertama kali dalam pipa untuk mencegah pencampuran beton dan air.

5) Penanganan Kepala Tiang Bor Beton

Tiang bor umumnya harus dicor sampai kira-kira satu meter di atas elevasi yang akan dipotong. Semua beton yang lepas, kelebihan dan lemah harus dikupas dari bagian puncak tiang bor dan baja tulangan yang tertinggal harus mempunyai panjang yang cukup sehingga memungkinkan pengikatan yang sempurna ke dalam pur atau struktur di atasnya.

6) Tiang Bor Beton Yang Cacat

Tiang bor harus dibentuk dengan cara dan urutan sedemikian rupa hingga dapat dipastikan bahwa tidak terdapat kerusakan yang terjadi pada tiang bor yang dibentuk sebelumnya. Tiang bor yang cacat dan di luar toleransi harus diperbaiki atas biaya Kontraktor sesuai dengan Pasal 7.6.(10)

7.6.9 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

a) Cerucuk

Cerucuk harus diukur untuk pembayaran dalam jumlah meter panjang untuk penyediaan dan pemancangan cerucuk memenuhi garis dan elevasi yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

b) Dinding Turap

Dinding turap kayu, baja atau beton yang permanen, harus diukur sebagai jumlah dalam meter persegi yang dipasang memenuhi garis dan elevasi yang ditunjukkan pada Gambar atau sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Luas dinding turap merupakan panjang turap yang diukur dari ujung turap sampai elevasi bagian pucak turap yang dipotong, dikalikan dengan panjang struktur yang diukur pada elevasi bagian puncak turap yang dipotong. Batang tarik, tiang jangkar atau balok, balok ganjal dasar dan sebagainya yang ditunjukkan dalam Gambar tidak akan diukur untuk pembayaran.

Dinding turap sementara, dalam bahan apapun untuk cofferdam, pengendalian drainase, penahan lereng galian atau penggunaan tidak permanen lainnya tidak akan diukur untuk pembayaran, tetapi harus dianggap telah dicakup dalam berbagai mata pembayaran untuk galian, drainase, struktur dan lain-lain.

c) Penyediaan Tiang Pancang

Satuan pengukuran untuk pembayaran tiang pancang kayu dan beton pracetak (bertulang atau pratekan) harus diukur dalam meter kubik dari tiang pancang yang disediakan dalam berbagai panjang dari setiap ukuran dan jenisnya. Tiang pancang baja diukur dalam kilogram dari tiang pancang yang disediakan dalam berbagai panjang dari setiap ukuran dan jenisnya. Dalam segala hal, jenis dan panjang yang diukur adalah sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, disediakan sesuai dengan ketentuan bahan dari Spesifikasi ini dan disusun dalam kondisi baik di lapangan dan diterima oleh Direksi Pekerjaan. Kuantitas dalam meter kubik atau kilogram yang akan dibayar, termasuk panjang tiang uji dan tiang tarik yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, tetapi tidak termasuk panjang yang disediakan menurut pendapat Kontraktor.

Tiang pancang yang disediakan oleh Kontraktor, termasuk tiang uji tidak diijinkan untuk menggantikan tiang pancang yang telah diterima sebelumnya oleh Direksi Pekerjaan, yang ternyata kemudian hilang atau rusak sebelum penyelesaian Kontrak selama penumpukan atau penanganan atau pemancangan, dan akan yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan untuk disingkirkan dari tempat pekerjaan atau dibuang dengan cara lain.

Bilamana perpanjangan tiang pancang diperlukan, panjang perpanjangan akan dihitung dalam meter kubik atau kilogram, dan akan diukur untuk pembayaran.

Baja tulangan dalam beton, penyetelan, sepatu dan penyambungan bilamana diperlukan, acuan tidak akan diukur untuk pembayaran.

Bilamana Kontraktor mengecor tiang pancang beton pracetak lebih panjang dari yang diperlukan, sebagaimana seluruh panjang baja tulangan untuk memudahkan pemancangan, maka tidak ada pengukuran untuk bagian beton yang harus dibongkar agar supaya batang baja tulangan itu dapat dimasukkan ke dalam struktur yang mengikatnya.

d) Pemancangan Tiang Pancang

Tiang pancang kayu, baja dan beton akan diukur untuk pemancangan sebagai jumlah meter panjang dari tiang pancang yang diterima dan tertinggal dalam struktur yang telah selesai. Panjang dari masing-masing tiang pancang harus diukur dari ujung tiang pancang sampai sisi bawah pur *(pile cap)* untuk tiang pancang yang seluruh panjangnya masuk ke dalam tanah, atau dari ujung tiang pancang sampai permukaan tanah untuk tiang pancang yang hanya sebagian panjangnya masuk ke dalam tanah.

e) Tiang Bor Beton Cor Langsung Di Tempat

Pengukuran tiang bor beton cor langsung di tempat harus merupakan jumlah aktual dalam meter panjang tiang bor yang telah selesai dibuat dan diterima sebagai suatu struktur. Panjang untuk pembayaran harus diukur dari ujung tiang bor sebagaimana yang dibuat atau disetujui lain oleh Direksi Pekerjaan, sampai elevasi bagian atas tiang bor yang akan dipotong seperti ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang dirancang oleh Direksi Pekerjaan.

f) Pelaksanaan Tiang Bor Beton Cor Langsung Di Tempat Yang Berair

Pengukuran untuk biaya tambahan terhadap tiang bor beton cor langsung di tempat yang dilaksanakan di bawah air harus dihitung dalam meter panjang, dari ujung tiang bor yang dirancang atau disetujui sampai elevasi bagian atas tiang bor yang akan dipotong bilamana kepala tiang bor berada di bawah permukaan air normal. Bilamana elevasi bagian atas tiang bor yang akan dipotong di atas permukaan air normal, panjang yang dihitung harus dari ujung tiang bor yang dirancang atau disetujui sampai elevasi permukaan air normal.

g) Tiang Uji

Tiang uji akan diukur dengan cara yang sama, untuk penyediaan dan pemancangan seperti yang diuraikan dalam Pasal 7.6.9.(1).(c) dan 7.6.9.(1).(d) di atas.

2) Pembayaran

Kuantitas yang ditentukan seperti diuraikan di atas, akan dibayar dengan Harga Kontrak per satuan pengukuran, untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan, penanganan, pemancangan, penyambungan, perpanjangan, pemotongan kepala tiang, pengecatan, perawatan, pengujian, baja tulangan atau baja pra-tegang dalam beton, penggunaan peledakan, pengeboran atau peralatan lainnya yang diperlukan untuk penetrasi ke dalam lapisan keras, dan juga termasuk hilangnya selubung *(casing)*, semua tenaga kerja dan setiap peralatan yang diperlukan dan semua biaya lain yang perlu dan biasa untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya dari pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.6.(1)	Pondasi Cerucuk, Penyediaan & Pemancangan	Meter Panjang
7.6.(2)	Dinding Turap Kayu Tanpa Pengawetan	Meter Persegi
7.6.(3)	Dinding Turap Kayu Dengan Pengawetan	Meter Persegi
7.6.(4)	Dinding Turap Baja	Meter Persegi
7.6.(5)	Dinding Turap Beton	Meter Persegi
7.6.(6)	Penyediaan Tiang Pancang Kayu Tanpa Pengawetan.	Meter Kubik
7.6.(7)	Penyediaan Tiang Pancang Kayu Dengan Pengawetan.	Meter Kubik
7.6.(8)	Penyediaan Tiang Pancang Baja	Kilogram
7.6.(9)	Penyediaan Tiang Pancang Beton Bertulang Pracetak	Meter Kubik
7.6.(10)	Penyediaan Tiang Pancang Beton Pratekan Pracetak	Meter Kubik
7.6.(11)	Pemancangan Tiang Pancang Kayu	Meter Panjang
7.6.(12)	Pemancangan Tiang Pancang Pipa Baja : Diameter 400 mm	Meter Panjang
7.6.(13)	Pemancangan Tiang Pancang Pipa Baja : Diameter 500 mm	Meter Panjang
7.6.(14)	Pemancangan Tiang Pancang Pipa Baja : Diameter 600 mm	Meter Panjang
7.6.(15)	Pemancangan Tiang Pancang Beton Pracetak : 30 cm x 30 cm atau diameter 300 mm	Meter Panjang
7.6.(16)	Pemancangan Tiang Pancang Beton : 40 cm x 40 cm atau diameter 400 mm	Meter Panjang
7.6.(17)	Pemancangan Tiang Pancang Beton : 50 cm x 50 cm atau diameter 500 mm	Meter Panjang
7.6.(18)	Tiang Bor Beton, diameter 600 mm	Meter Panjang
7.6.(19)	Tiang Bor Beton, diameter 800 mm	Meter Panjang
7.6.(20)	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm	Meter Panjang

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.6.(21)	Tiang Bor Beton, diameter 1200 mm	Meter Panjang
7.6.(22)	Tiang Bor Beton, diameter 1500 mm	Meter Panjang
7.6.(23)	Tambahan Biaya untuk Nomor Mata Pembayaran 7.6.(11) s/d 7.6.(17) bila Tiang Pancang Beton dikerjakan di Tempat Yang Berair.	Meter Panjang
7.6.(24)	Tambahan Biaya untuk Nomor Mata Pembayaran 7.6.(18) s/d 7.6.(22) bila Tiang Bor Beton dikerjakan di Tempat Yang Berair.	Meter Panjang
7.6.(25)	Pengujian Pembebanan Pada Tiang Dengan Diameter sampai 600 mm.	Buah
7.6.(26)	Pengujian Pembebanan Pada Tiang Dengan Diameter di atas 600 mm.	Buah

SEKSI 7.7

PONDASI SUMURAN

7.7.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini harus mencakup penyediaan dan penurunan dinding sumuran yang dicor di tempat atau pracetak yang terdiri unit-unit beton pracetak, sesuai dengan Spesifikasi ini dan sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar, atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Jenis dan dimensi sumuran terbuka yang digunakan akan ditunjukkan dalam Gambar.

2) Penerbitan Detil Pelaksanaan

Detil pelaksanaan untuk pondasi sumuran terbuka dari beton bertulang yang tidak termasuk dalam Dokumen Lelang akan disiapkan oleh Direksi Pekerjaan dan diterbitkan untuk Kontraktor setelah peninjauan kembali rancangan telah selesai dikerjakan sesuai dengan Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
b)	Galian	:	Seksi 3.1
c)	Beton	:	Seksi 7.1
d)	Baja Tulangan	:	Seksi 7.3

4) Toleransi

Pekerjaan pondasi sumuran terbuka harus memenuhi kriteria toleransi yang disyaratkan dalam Pasal 7.1.1.(4) dari Spesifikasi ini.

5) Standar Rujukan

Standar Rujukan seperti yang disyaratkan dalam Pasal 7.1.1.(6) dari Spesifikasi ini digunakan.

6) Pengajuan Kesiapan Kerja

Pengajuan kesiapan kerja seperti yang disyaratkan dalam Seksi 7.1 dan 7.3 dari Spesifikasi ini, digunakan.

7) Penyimpanan dan Perlindungan Bahan

Penyimpanan dan perlindungan bahan seperti yang disyaratkan dalam Seksi 7.1 dan 7.3 dari Spesifikasi ini, digunakan.

8) Kondisi Tempat Kerja

Kondisi tempat kerja seperti disyaratkan dalam Seksi 7.1 dan 7.3 dari Spesifikasi ini, digunakan.

7.7.2 BAHAN

Bahan yang digunakan harus sama dengan yang ditunjukkan dalam Gambar. Dinding sumuran dibuat dari beton bertulang. Pekerjaan beton dan baja tulangan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 7.1.2 dan 7.3.2. Kecuali jika ditunjukkan lain dalam Gambar, maka mutu beton adalah K250 dan mutu baja U-24. Kecuali jika ditunjukkan lain dalam Gambar, maka bahan pengisi pondasi sumuran adalah beton siklop yang harus memenuhi ketentuan dalam Seksi 7.1

7.7.3 PELAKSANAAN

Pondasi sumuran harus dibuat memenuhi ketentuan dimensi dan fungsinya, dengan mempertimbangkan kondisi pelaksanaan yang diberikan.

1) Unit Beton Pracetak

Unit beton pracetak harus dicor pada landasan pengecoran yang sebagaimana mestinya. Cetakan harus memenuhi garis dan elevasi yang tepat dan terbuat dari logam. Cetakan harus kedap air dan tidak boleh dibuka paling sedikit 3 hari setelah pengecoran. Unit beton pracetak yang telah selesai dikerjakan harus bebas dari segregasi, keropos, atau cacat lainnya dan harus memenuhi dimensi yang disyaratkan.

Unit beton pracetak tidak boleh digeser paling sedikit 7 hari setelah pengecoran, atau sampai pengujian menunjukkan bahwa kuat tekan beton telah mencapai 70 persen dari kuat tekan beton rancangan dalam 28 hari.

Unit beton pracetak tidak boleh diangkut atau dipasang sampai beton tersebut mengeras paling sedikit 14 hari setelah pengecoran, atau sampai pengujian menunjukkan kuat tekan mencapai 85 persen dari kuat tekan rancangan dalam 28 hari.

2) Dinding Sumuran dari Unit Beton Pracetak

Beton pracetak yang pertama dibuat harus ditempatkan sebagai unit yang terbawah. Bilamana beton pracetak yang pertama dibuat telah diturunkan, beton pracetak berikut-nya harus dipasang di atasnya dan disambung sebagimana mestinya dengan adukan semen untuk memperoleh kekakuan dan stabilitas yang diperlukan. Penurunan dapat dilanjutkan 24 jam setelah penyambungan selesai dikerjakan.

3) Dinding Sumuran Cor Di Tempat

Cetakan untuk dinding sumuran yang dicor di tempat harus memenuhi garis dan elevasi yang tepat, kedap air dan tidak boleh dibuka laing sedikit 3 hari setelah pengecoran. Beton harus dicor dan dirawat sesuai dengan ketentuan dari Spesifikasi ini. Penurunan tidak boleh dimulai paling sedikit 7 hari setelah pengecoran atau sampai pengujian menunjukkan bahwa kuat tekan beton mencapai 70 persen dari kuat tekan rancangan dalam 28 hari.

4) Galian dan Penurunan

Bilamana penggalian dan penurunan pondasi sumuran dilaksanakan, perhatian khusus harus diberikan untuk hal-hal berikut ini :

a) Semua pekerjaan harus dilaksanakan dengan aman, teliti, mematuhi undang-undang keselamatan kerja, dan sebagainya.

b) Penggalian hanya boleh dilanjutkan bilamana penurunan telah dilaksanakan dengan tepat dengan memperhatikan pelaksanaan dan kondisi tanah. Gangguan, pergeseran dan gonjangan pada dinding sumuran harus dihindarkan selama penggalian.

c) Dinding sumuran umumnya diturunkan dengan cara akibat beratnya sendiri, dengan menggunakan beban berlapis *(superimposed loads)*, dan mengurangi ketahanan geser *(frictional resistance)*, dan sebagainya.

d) Cara mengurangi ketahanan geser :

Bilamana ketahanan geser diperkirakan cukup besar pada saat penurunan dinding sumuran, maka disarankan untuk melakukan upaya untuk mengurangi geseran antara dinding luar sumuran dengan tanah di sekelilingnya.

e) Sumbat Dasar Sumuran

Dalam pembuatan sumbat dasar sumuran, perhatian khusus harus diberikan untuk hal-hal berikut ini :

i) Pengecoran beton dalam air umumnya harus dilaksanakan dengan cara tremies atau pompa beton setelah yakin bahwa tidak terdapat fluktuasi muka air dalam sumuran.

ii) Air dalam sumuran umumnya tidak boleh dikeluarkan setelah pengecoran beton untuk sumbat dasar sumuran.

f) Pengisian Sumuran

Sumuran harus diisi dengan beton siklop K175 sampai elevasi satu meter di bawah pondasi telapak. Sisa satu meter tersebut harus diisi dengan beton K250, atau sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar.

g) Pekerjaan Dinding Penahan Rembesan *(Cut-Off Wall Work)*

Dinding penahan rembesan *(cut-off wall)* harus kedap air dan harus mampu menahan gaya-gaya dari luar seperti tekanan tanah dan air selama proses penurunan dinding sumuran, dan harus ditarik setelah pelaksanaan sumuran selesai dikerjakan.

h) Pembongkaran Bagian Atas Sumuran Terbuka

Bagian atas dinding sumuran yang telah terpasang yang lebih tinggi dari sisi dasar pondasi telapak harus dibongkar. Pembongkaran harus dilaksanakan dengan menggunakan alat pemecah bertekanan *(pneumatic breakers)*. Peledakan tidak boleh digunakan dalam setiap pembongkaran ini.

Baja tulangan yang diperpanjang masuk ke dalam pondasi telapak harus mempunyai panjang paling sedikit 40 kali diameter tulanagan.

i) Pengendalian Keselamatan

Dalam melaksanakan pembuatan pondasi sumuran, standar keselamatan yang tinggi harus digunakan untuk para pekerja dengan ketat mematuhi undang-undang dan peraturan yang berkaitan.

7.7.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

Kuantitas sumuran yang disediakan sesuai dengan ketentuan bahan dalam Spesifikasi ini diukur untuk pembayaran, haruslah jumlah panjang sumuran dalam meter seperti yang ditunjukkan dalam Gambar dan diperintahkan secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan. Satuan pengukuran untuk penurunan sumuran haruslah jumlah meter panjang penurunan yang diterima, diukur dari tumit sumuran sampai sisi dasar pondasi telapak.

Tidak ada pengukuran terpisah untuk pembayaran yang akan dilakukan untuk penggalian, pemompaan, acuan dan setiap pekerjaan sementara untuk pembuatan sumuran, dimana semua pekerjaan tersebut dipandang telah termasuk dalam pengukuran dan pembayaran sumuran.

2) Pembayaran

Pembayaran untuk yang disebutkan di atas harus dilakukan dengan Harga Satuan Kontrak menurut Mata Pembayaran yang terdafatar di bawh dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan semua pekerja, bahan, peralatan, perkakas, galian untuk penurunan termasuk pembuangan bahan yang digali, pembongkaran (jika diperlukan) bagian atas sumuran untuk memperoleh elevasi yang disyaratkan, penghubung, sambungan dan semua pekerjaan kecil dan sementara yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.7.(1)	Penyediaan Dinding Sumuran Silinder, Diameter 250 cm	Meter Panjang
7.7.(2)	Penyediaan Dinding Sumuran Silinder, Diameter 300 cm	Meter Panjang
7.7.(3)	Penyediaan Dinding Sumuran Silinder, Diameter 350 cm	Meter Panjang
7.7.(4)	Penyediaan Dinding Sumuran Silinder, Diameter 400 cm	Meter Panjang
7.7.(5)	Penurunan Dinding Sumuran Silinder, Diameter 250 cm	Meter Panjang
7.7.(6)	Penurunan Dinding Sumuran Silinder, Diameter 300 cm	Meter Panjang
7.7.(7)	Penurunan Dinding Sumuran Silinder, Diameter 350 cm	Meter Panjang
7.7.(8)	Penurunan Dinding Sumuran Silinder, Diameter 400 cm	Meter Panjang

SEKSI 7.8

ADUKAN SEMEN

7.8.1 UMUM

1) Uraian

Pekrejaan ini harus mencakup pembuatan dan pemasangan adukan untuk penggunaan dalam beberapa pekerjaan dan sebagai pekerjaan akhir permukaan pada pasangan batu atau struktur lain sesuai dengan Spesifikasi ini.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Pasangan Batu Dengan Mortar	:	Seksi 2.2
b)	Gorong-gorong dan Drainase Beton	:	Seksi 2.3
c)	Beton	:	Seksi 7.1
d)	Pasangan Batu	:	Seksi 7.9
e)	Pasangan Batu Kosong dan Bronjong	:	Seksi 7.10

3) Standar Rujukan

AASHTO M45 - 89	:	Aggregate for Masonry Mortar
AASHTO M85 - 89	:	Portland Cement
ASTM C207	:	Hydrated Lime
ASTM C476	:	Mortar and Grout for Reinforcement of Masonry

7.8.2 BAHAN DAN CAMPURAN

1) Bahan

a) Semen harus memenuhi ketentuan dalam AASHTO M85.

b) Agregat halus harus memenuhi ketentuan dalam AASHTO M45

c) Kapur tohor harus memenuhi ketentuan dalam jumlah residu, letupan dan lekukan (popping & pitting), dan penahan air sisa untuk kapur jenis N dalam ASTM C207

d) Air harus memenuhi ketentuan dalam Pasal 7.1.2.(2) dari Spesifikasi ini

2) Campuran

a) Adukan Semen
Adukan yang digunakan untuk pekerjaan akhir atau perbaikan kerusakan pada pekerjaan beton, sesuai dengan Pasal yang bersangkutan dari Spesifikasi ini, harus terdiri dari semen dan pasir halus yang dicampur dalam proporsi yang sama dalam beton yang sedang dikerjakan atau diperbaiki. Adukan yang disiapkan harus memiliki kuat tekan yang memenuhi ketentuan yang disyaratkan untuk beton dimana adukan semen dipakai.

b) Adukan Semen untuk Pasangan
Kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan, adukan semen untuk pasangan harus mempunyai kuat tekan paling sedikit 50 kg/cm^2 pada umur 28 hari. Dalam adukan semen tersebut kapur tohor dapat ditambahkan sebanyak 10% berat semen.

7.8.3 PENCAMPURAN DAN PEMASANGAN

1) Pencampuran

a) Seluruh bahan kecuali air harus dicampur, baik dalam kotak yang rapat atau dalam alat pencampur adukan yang disetujui, sampai campuran menunjukkan warna yang merata, kemudian air ditambahkan dan pencampuran dilanjutkan lima sampai sepuluh menit. Jumlah air harus sedemikian sehingga menghasilkan adukan dengan konsistensi (kekentalan) yang diperlukan tetapi tidak boleh melebihi 70 % dari berat semen yang digunakan.

b) Adukan semen dicampur hanya dalam kuantitas yang diperlukan untuk penggunaan langsung. Bilamana diperlukan, adukan semen boleh diaduk kembali dengan air dalam waktu 30 menit dari proses pengadukan awal. Pengadukan kembali setelah waktu tersebut tidak diperbolehkan.

c) Adukan semen yang tidak digunakan dalam 45 menit setelah air ditambahkan harus dibuang.

2) Pemasangan

a) Permukaan yang akan menerima adukan semen harus dibersihkan dari minyak atau lempung atau bahan terkontaminasi lainnya dan telah dibasahi sampai merata sebelum adukan semen ditempatkan. Air yang tergenang pada permukaan harus dikeringkan sebelum penempatan adukan semen.

b) Bilamana digunakan sebagai lapis permukaan, adukan semen harus ditempatkan pada permukaan yang bersih dan lembab dengan jumlah yang cukup sehingga menghasilkan tebal adukan minimum 1,5 cm, dan harus dibentuk menjadi permukaan yang halus dan rata.

7.8.4 DASAR PEMBAYARAN

Adukan semen tidak akan diukur untuk pembayaran yang terpisah. Pekerjaan ini harus dianggap sebagai pelengkap terhadap berbagai jenis pekerjaan yang diuraikan dalam Spesifikasi ini dan biaya dari pekerjaan telah termasuk dalam Harga Kontrak yang telah dimasukan dalam berbagai mata pembayaran.

SEKSI 7.9

PASANGAN BATU

7.9.1 UMUM

1) Uraian

a) Pekerjaan ini harus mencakup pembuatan struktur yang ditunjukkan dalam Gambar atau seperti yang diperintahkan Direksi Pekerjaan, yang dibuat dari Pasangan Batu. Pekerjaan harus meliputi pemasokan semua bahan, galian, penyiapan pondasi dan seluruh pekerjaan yang diperlukan untuk menyelesaikan struktur sesuai dengan Spesifikasi ini dan memenuhi garis, ketinggian, potongan dan dimensi seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan.

b) Umumnya, pasangan batu harus digunakan hanya untuk struktur seperti dinding penahan, gorong-gorong pelat, dan tembok kepala gorong-gorong besar dari pasangan batu yang digunakan untuk menahan beban luar yang cukup besar. Bilamana fungsi utama suatu pekerjaan sebagai penahan gerusan, bukan sebagai penahan beban, seperti lapisan selokan, lubang penangkap, lantai gorong-gorong *(spillway apron)* atau pekerjaan pelindung lainnya pada lereng atau di sekitar ujung gorong-gorong, maka kelas pekerjaan di bawah Pasangan Batu *(Stone Masonry)* dapat digunakan seperti Pasangan Batu dengan Mortar *(Mortared Stonework)* atau pasangan batu kosong yang diisi *(grouted rip rap)* seperti yang disyaratkan masing-masing dalam Seksi 2.2 dan 7.10.

2) Penerbitan Detil Pelaksanaan

Detil pelaksanaan untuk pasangan batu yang tidak disertakan dalam Dokumen Kontrak pada saat pelelangan akan diterbitkankan oleh Direksi Pekerjaan setelah peninjauan kembali rancangan awal atau revisi desain telah selesai dikerjakan sesuai dengan Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
b)	Selokan dan Saluran Air	:	Seksi 2.1
c)	Pasangan Batu Dengan Mortar	:	Seksi 2.2
d)	Gorong-gorong dan Drainase Beton	:	Seksi 2.3
e)	Drainase Porous	:	Seksi 2.4
f)	Galian	:	Seksi 3.1
g)	Timbunan	:	Seksi 3.2
h)	Beton	:	Seksi 7.1
i)	Adukan Semen	:	Seksi 7.8
j)	Pasangan Batu Kosong dan Bronjong	:	Seksi 7.10
k)	Pemeliharaan Rutin untuk Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1

4) Toleransi Dimensi, Pengajuan Kesiapan Kerja, Persetujuan, Jadwal Kerja, Kondisi Tempat Kerja, Perbaikan Atas Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan atau Rusak

Ketentuan yang disyaratkan untuk pekerjaan pasangan batu dengan mortar dalam Seksi 2.2 dari Spesifikasi ini harus digunakan.

7.9.2 BAHAN

1) Batu

a) Batu harus bersih, keras, tanpa bagian yang tipis atau retak dan harus dari jenis yang diketahui awet. Bila perlu, batu harus dibentuk untuk menghilangkan bagian yang tipis atau lemah.

b) Batu harus rata, lancip atau lonjong bentuknya dan dapat ditempatkan saling mengunci bila dipasang bersama-sama.

c) Terkecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan, batu harus memiliki ketebalan yang tidak kurang dari 15 cm, lebar tidak kurang dari satu setengah kali tebalnya dan panjang yang tidak kurang dari satu setengah kali lebarnya.

2) Adukan

Adukan haruslah adukan semen yang memenuhi kebutuhan dari Seksi 7.8 dari Spesifikasi ini.

3) Drainase Porous

Bahan untuk membentuk landasan, lubang sulingan atau kantung penyaring untuk pekerjaan pasangan batu harus memenuhi kebutuhan dari Seksi 2.4 dari Spesifikasi ini.

7.9.3 PELAKSANAAN PASANGAN BATU

1) Persiapan Pondasi

a) Pondasi untuk struktur pasangan batu harus disiapkan sesuai dengan syarat untuk Seksi 3.1, Galian.

b) Terkecuali disyaratkan lain atau ditunjukkan pada Gambar, dasar pondasi untuk struktur dinding penahan harus tegak lurus, atau bertangga yang juga tegak lurus terhadap muka dari dinding. Untuk struktur lain, dasar pondasi harus mendatar atau bertangga yang juga horisontal.

c) Lapis landasan yang rembes air *(permeable)* dan kantung penyaring harus disediakan bilamana disyaratkan sesuai dengan ketentuan dalam Seksi 2.4, Drainase Porous.

d) Bilamana ditunjukkan dalam Gambar, atau yang diminta lain oleh Direksi Pekerjaan, suatu pondasi beton mungkin diperlukan. Beton yang digunakan harus memenuhi ketentuan dari Seksi 7.1 dari Spesifikasi ini.

2) Pemasangan Batu

a) Landasan dari adukan baru paling sedikit 3 cm tebalnya harus dipasang pada pondasi yang disiapkan sesaat sebelum penempatan masing-masing batu pada lapisan pertama. Batu besar pilihan harus digunakan untuk lapis dasar dan pada sudut-sudut. Perhatian harus diberikan untuk menghindarkan pengelompokkan batu yang berukuran sama.

b) Batu harus dipasang dengan muka yang terpanjang mendatar dan muka yang tampak harus dipasang sejajar dengan muka dinding dari batu yang terpasang.

c) Batu harus ditangani sedemikian hingga tidak menggeser atau memindahkan batu yang telah terpasang. Peralatan yang cocok harus disediakan untuk memasang batu yang lebih besar dari ukuran yang dapat ditangani oleh dua orang. Menggelindingkan atau menggulingkan batu pada pekejaan yang baru dipasang tidak diperkenankan.

3) Penempatan Adukan

a) Sebelum pemasangan, batu harus dibersihkan dan dibasahi sampai merata dan dalam waktu yang cukup untuk memungkinkan penyerapan air mendekati titik jenuh. Landasan yang akan menerima setiap batu juga harus dibasahi dan selanjutnya landasan dari adukan harus disebar pada sisi batu yang bersebelahan dengan batu yang akan dipasang.

b) Tebal dari landasan adukan harus pada rentang antara 2 cm sampai 5 cm dan merupakan kebutuhan minimum untuk menjamin bahwa seluruh rongga antara batu yang dipasang terisi penuh.

c) Banyaknya adukan untuk landasan yang ditempatkan pada suatu waktu haruslah dibatasi sehingga batu hanya dipasang pada adukan baru yang belum mengeras. Bilamana batu menjadi longgar atau lepas setelah adukan mencapai pengerasan awal, maka batu tersebut harus dibongkar, dan adukannya dibersihkan dan batu tersebut dipasang lagi dengan adukan yang baru.

4) Ketentuan Lubang Sulingan dan Delatasi

a) Dinding dari pasangan batu harus dilengkapi dengan lubang sulingan. Kecuali ditunjukkan lain pada Gambar atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, lubang sulingan harus ditempatkan dengan jarak antara tidak lebih dari 2 m dari sumbu satu ke sumbu lainnya dan harus berdiameter 50 mm.

b) Pada struktur panjang yang menerus seperti dinding penahan tanah, maka delatasi harus dibentuk untuk panjang struktur tidak lebih dari 20 m. Delatasi harus 30 mm lebarnya dan harus diteruskan sampai seluruh tinggi dinding. Batu yang digunakan untuk pembentukan sambungan harus dipilih sedemikian rupa sehingga membentuk sambungan tegak yang bersih dengan dimensi yang disyaratkan di atas.

c) Timbunan di belakang delatasi haruslah dari bahan Drainase Porous berbutir kasar dengan gradasi menerus yang dipilih sedemikian hingga tanah yang ditahan tidak dapat hanyut jika melewatinya, juga bahan Drainase Porous tidak hanyut melewati sambungan.

5) Pekerjaan Akhir Pasangan Batu

a) Sambungan antar batu pada permukaan harus dikerjakan hampir rata dengan permukaan pekerjaan, tetapi tidak sampai menutup batu, sebagaimana pekerjaan dilaksanakan.

b) Terkecuali disyaratkan lain, permukaan horisontal dari seluruh pasangan batu harus dikerjakan dengan tambahan adukan tahan cuaca setebal 2 cm, dan dikerjakan sampai permukaan tersebut rata, mempunyai lereng melintang yang dapat menjamin pengaliran air hujan, dan sudut yang dibulatkan. Lapisan tahan cuaca tersebut harus dimasukkan ke dalam dimensi struktur yang disyaratkan.

c) Segera setelah batu ditempatkan, dan sewaktu adukan masih baru, seluruh permukaan batu harus dibersihkan dari bekas adukan.

d) Permukaan yang telah selesai harus dirawat seperti yang disyaratkan untuk Pekerjaan Beton dalam Pasal 7.1.5.(4) dari Spesifikasi ini.

e) Bilamana pekerjaan pasangan batu yang dihasilkan cukup kuat, dan dalam waktu yang tidak lebih dini dari 14 hari setelah pekerjaan pasangan selesai dikerjakan, penimbunan kembali harus dilaksanakan seperti disyaratkan, atau seperti diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, sesuai dengan ketentuan yang berkaitan dengan Seksi 3.2, Timbunan, atau Seksi 2.4, Drainase Porous.

f) Lereng yang bersebelahan dengan bahu jalan harus dipangkas dan untuk memperoleh bidang antar muka rapat dan halus dengan pasangan batu sehingga akan memberikan drainase yang lancar dan mencegah gerusan pada tepi pekerjaan pasangan batu.

7.9.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran untuk Pembayaran

a) Pasangan batu harus diukur untuk pembayaran dalam meter kubik sebagai volume pekerjaan yang diselesaikan dan diterima, dihitung sebagai volume teoritis yang ditentukan oleh garis dan penampang yang disyaratkan dan disetujui.

b) Setiap bahan yang dipasang sampai melebihi volume teoritis yang disetujui harus tidak diukur atau dibayar.

c) Landasan rembes air *(permeable bedding)*, penimbunan kembali dengan bahan porous atau kantung penyaring harus diukur dan dibayar sebagai Drainase Porous, seperti yang disebutkan dalam Pasal 2.4.4 dari Spesifikasi ini. Tidak ada pengukuran atau pembayaran terpisah yang harus dilakukan untuk penyediaan atau pemasangan lubang sulingan atau pipa, juga tidak untuk acuan lainnya atau untuk galian dan penimbunan kembali yang diperlukan.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas, ditentukan sebagaimana diuraikan di atas, harus dibayar dengan Harga Kontrak per satuan dari pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemasangan semua bahan, untuk galian yang diperlukan dan penyiapan seluruh formasi atau pondasi, untuk pembuatan lubang sulingan dan sambungan konstruksi, untuk pemompaan air, untuk penimbunan kembali sampai elevasi tanah asli dan pekerjaan akhir dan untuk semua pekerjaan lainnya atau biaya lain yang diperlukan atau lazim untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya dari pekerjaan yang diuraikan dalam Pasal ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
7.9	Pasangan Batu	Meter Kubik

SEKSI 7.10

PASANGAN BATU KOSONG DAN BRONJONG

7.10.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini harus mencakup penyediaan baik batu yang diisikan ke dalam bronjong kawat *(gabion)* maupun pasangan batu kosong pada landasan yang disetujui sesuai dengan detil yang ditunjukkan dalam pada Gambar dan memenuhi Spesifikasi ini.

Pemasangan harus dilakukan pada tebing sungai, lereng timbunan, lereng galian, dan permukaan lain yang terdiri dari bahan yang mudah tererosi di mana perlindungan terhadap erosi dikehendaki.

2) Penerbitan Detil Pelaksanaan

Detil pelaksanaan untuk pasangan batu kosong dan bronjong yang tidak termasuk dalam Dokumen Kontrak pada saat pelelangan akan diterbitkan oleh Direksi Pekerjaan setelah peninjauan kembali rancangan awal selesai dikerjakan menurut Seksi 1.9 Spesifikasi ini.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
b)	Selokan dan Saluran Air	:	Seksi 2.1
c)	Drainase Porous	:	Seksi 2.4
d)	Galian	:	Seksi 3.1
e)	Timbunan	:	Seksi 3.2

4) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI) :

SNI 03-2417-1991	:	Metode Pengujian Keausan Agregat Dengan Mersin Abrasi Los Angeles.

AASHTO :

AASHTO M279 - 89	:	Zinc Coated Wire Fencing
ASTM A 239	:	Uniformity of Coating, Dreece Test
ASTM B 117	:	Salt Spray Exposure Test

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Dua contoh batu untuk pasangan batu kosong *(rip rap)* dengan lampiran hasil pengujian seperti yang disyaratkan dalam Pasal 7.10.2.(2) di bawah.

b) Contoh dari keranjang kawat dengan sertifikat dari pabrik bila ada.

7.10.2 BAHAN

1) Kawat Bronjong

a) Haruslah baja berlapis seng yang memenuhi AASHTO M279 Kelas 1, dan ASTM A239. Lapisan galvanisasi minimum haruslah 0,26 kg/m^2.

b) Karakteristik kawat bronjong adalah :

Tulangan tepi, diameter	:	5,0 mm, 6 SWG
Jaringan, diameter	:	4,0 mm, 8 SWG
Pengikat, diameter	:	2,1 mm, 14 SWG
Kuat Tarik	:	4200 kg/cm^2
Perpanjangan diameter	:	10% (minimum)

c) Anyaman : Anyaman haruslah merata berbentuk segi enam yang teranyam dengan tiga lilitan dengan lubang kira-kira 80 mm x 60 mm yang dibuat sedemikian rupa hingga tidak lepas-lepas dan dirancang untuk diperoleh kelenturan dan kekuatan yang diperlukan. Keliling tepi dari anyaman kawat harus diikat pada kerangka bronjong sehingga sambungan-sambungan yang diikatkan pada kerangka harus sama kuatnya seperti pada badan anyaman.

d) Keranjang haruslah merupakan unit tunggal dan disediakan dengan dimensi yang disyaratkan dalam Gambar dan dibuat sedemikian sehingga dapat dikirim ke lapangan sebelum diisi dengan batu.

2) Batu

Batu untuk pasangan batu kosong dan bronjong harus terdiri dari batu yang keras dan awet dengan sifat sebagai berikut :

a) Keausan agregat dengan mesin Los Angeles harus kurang dari 35 %.

b) Berat isi kering oven lebih besar dari 2,3.

c) Peyerapan Air tidak lebih besar dari 4 %.

d) Kekekalan bentuk agregat terhadap natrium sulfat atau magnesium sulfat dalam pengujian 5 siklus (daur) kehilangannya harus kurang dari 10 %.

Batu untuk pasangan batu kosong haruslah bersudut tajam, berat tidak kurang dari 40 kg dan memiliki dimensi minimum 300 mm. Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan batu yang ukurannya lebih besar jika kecepatan aliran sungai cukup tinggi.

3) Landasan

Landasan haruslah dari bahan drainase porous seperti yang disyaratkan dalam Pasal 2.4.2.(1), dengan gradasi yang dipilih sedemikian hingga tanah pondasi tidak dapat hanyut melewati bahan landasan dan juga bahan landasan tidak hanyut melewati pasangan batu kosong atau bronjong.

4) Adukan Pengisi *(Grout)*

Adukan pengisi untuk pasangan batu kosong yang diberikan harus beton K175 seperti yang disyaratkan dalam Seksi 7.1 dari Spesifikasi ini.

7.10.3 PELAKSANAAN

1) Persiapan

Galian harus memenuhi ketentuan dari Seksi 3.1, Galian, termasuk kunci pada tumit yang diperlukan untuk pasangan batu kosong dan bronjong. Landasan harus dipasang sesuai dengan Pasal 2.4.3 dari Spesifikasi ini. Seluruh permukaan yang disiapkan harus disetujui oleh Direksi Pekerjaan sebelum penempatan pasangan batu kosong atau bronjong.

2) Penempatan Bronjong

a) Keranjang bronjong harus dibentangkan dengan kuat untuk memperoleh bentuk serta posisi yang benar dengan menggunakan batang penarik atau ulir penarik kecil sebelum pengisian batu ke dalam kawat bronjong. Sambungan antara keranjang haruslah sekuat seperti anyaman itu sendiri. Setiap segi enam harus menerima paling sedikit dua lilitan kawat pengikat dan kerangka bronjong antara segi enam tepi paling sedikit satu lilitan. Paling sedikit 15 cm kawat pengikat harus ditinggalkan sesudah pengikatan terakhir dan dibengkokkan ke dalam keranjang.

b) Batu harus dimasukkan satu demi satu sehingga diperoleh kepadatan maksimum dan rongga seminimal mungkin. Bilamana tiap bronjong telah diisi setengah dari tingginya, dua kawat pengaku horinsontal dari muka ke belakang harus dipasang. Keranjang selanjutnya diisi sedikit berlebihan agar terjadi penurunan *(settlement)*. Sisi luar batu yang berhadapan dengan kawat harus mempunyai permukaan yang rata dan bertumpu pada anyaman.

c) Setelah pengisian, tepi dari tutup harus dibentangkan dengan batang penarik atau ulir penarik pada permukaan atasnya dan diikat.

d) Bilamana keranjang dipasang satu di atas yang lainnya, sambungan vertikal harus dibuat berselang seling.

3) Penempatan Pasangan Batu Kosong

Terkecuali diletakkan untuk membentuk lantai *(apron)* mendatar, pasangan batu kosong harus dimulai dengan penempatan lapis pertama dari batu yang paling besar dalam galian parit di tumit lereng. Batu harus ditempatkan dengan mobil derek *(crane)* atau dengan tangan sesuai dengan panjang, tebal dan ke dalaman yang diperlukan. Selanjutnya batu harus ditempatkan pada lereng sedemikian hingga dimensi yang paling besar tegak lurus terhadap permukaan lereng, jika tidak maka dimensi yang demikian akan lebih besar dari tebal dinding yang disyaratkan. Pembentukan batu tidak diperlukan bilamana batu-batu tersebut telah bersudut, tetapi pemasangan harus menjamin bahwa struktur dibuat sepadat mungkin dan batu terbesar berada di bawah permukaan air tertinggi. Batu yang lebih besar harus juga ditempatkan pada bagian luar dari permukaan pasangan batu kosong yang telah selesai.

4) Penimbunan Kembali

Seperti ketentuan dari Seksi 3.2, Timbunan.

5) Penempatan Pasangan Batu Kosong yang Diisi Adukan

Seluruh permukaan batu harus dibersihkan dan dibasahi sampai jenuh sebelum ditempatkan. Beton harus diletakkan di atas batu yang telah dipasang sebelumnya selanjutnya batu yang baru akan diletakkan di atasnya. Batu harus ditanamkan secara kokoh pada lereng dan dipadatkan sehingga bersinggungan dengan batu-batu yang berdekatan sampai membentuk ketebalan pasangan batu kosong yang diperlukan.

Celah-celah antar batu dapat diisi sebagian dengan batu baji atau batu-batu kecil, sedemikian hingga sisa dari rongga-rongga tersebut harus diisi dengan beton sampai padat dan rapi dengan ketebalan tidak lebih dari 10 mm dari permukaan batu-batu tersebut.

Lubang sulingan *(weep holes)* harus dibuat sesuai dengan yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

Pekerjaan ini harus dilengkapi peneduh dan dilembabi selama tidak kurang dari 3 hari setelah selesai dikerjakan.

7.10.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

Kuantitas yang diukur untuk pembayaran haruslah jumlah meter kubik dari bronjong atau pasangan batu kosong lengkap di tempat dan diterima. Dimensi yang digunakan untuk menghitung kuantitas ini haruslah dimensi nominal dari masing-masing keranjang bronjong atau pasangan batu kosong seperti yang diuraikan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas, yang ditentukan seperti diuraikan di atas, harus dibayar pada Harga Kontrak per satuan pengukuran, untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga dimana harga dan pembayaran tersebut haruslah merupakan kompensasi penuh untuk seluruh galian dan penimbunan kembali, untuk pemasokan, pembuatan, penempatan semua bahan, termasuk semua pekerja, peralatan, perkakas, pengujian dan pekerjaan lain yang diperlukan untuk penyelesaian yang memenuhi ketentuan dari pekerjaan seperti yang diuraikan dalam Gambar dan Spesifikasi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.10.(1)	Pasangan Batu Kosong yang Diisi Adukan	Meter Kubik
7.10.(2)	Pasangan Batu Kosong	Meter Kubik
7.10.(3)	Bronjong	Meter Kubik

SEKSI 7.11

SAMBUNGAN EKSPANSI *(EXPANSION JOINT)*

7.11.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini akan terdiri dari pemasokan dan pemasangan sambungan lantai yang terbuat dari logam atau elastomer, dan setiap bahan pengisi *(filler)* dan penutup *(sealer)*, untuk sambungan antar struktur sesuai dengan Gambar dan sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Beton	:	Seksi 7.1
b)	Beton Pratekan	:	Seksi 7.2
c)	Baja Struktur	:	Seksi 7.4

3) Jaminan Mutu

Mutu bahan yang dipasok, kecakapan kerja dan hasil akhir harus dipantau dan diawasi seperti yang dirinci dalam Standar Rujukan dalam Pasal 7.11.1.(4).

4) Standar Rujukan

AASHTO M120 - 80	:	Steel for Expansion Joint Class A.
AASHTO M153 - 84	:	Preformed Sponge Rubber Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Strucrural Construction.
AASHTO M173 - 84	:	Concrete Joint Sealer, Hot Poured Elastic Type.
AASHTO M213 - 81	:	Preformed Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction (nonextruding and resilient bituminous type)
AASHTO M220 - 84	:	Preformed Elastomeric Compression Joint Seals for Concrete.

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Kontraktor harus menyerahkan rincian dari semua bahan pengisi *(filler)* sambungan dan penutup *(seal)* yang diusulkan untuk digunakan untuk mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

b) Bilamana sambungan jenis patent yang diusulkan, maka Kontraktor harus menyerahkan rincian sambungan yang lengkap untuk mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan, termasuk gambar kerja dan sertifikat pabrik pembuatnya untuk produk dan bahan yang digunakan di dalamnya. Rincian setiap modifikasi terhadap pekerjaan struktur harus juga diserahkan.

6) Perbaikan Atas Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

a) Bahan pengisi sambungan *(joint filler)* yang belum mengisi celah sambungan sampai penuh sebelum penutupan *(sealing)* harus dikeluarkan dan diisi kembali dengan bahan pengisi sampai penuh.

b) Penutup *(sealer)* yang gagal mengeras, mengalir atau bergelembung harus dikeluarkan dan diganti.

c) Sambungan jenis patent yang dan rusak sebelum, selama atau sesudah pemasangan yang disebabkan oleh kelalaian dalam penanganan, penyimpanan, pemasangan atau operasi selanjutnya di lapangan harus dikeluarkan dan diganti. Semua sambungan tersebut harus diperiksa pada saat tiba di tempat kerja dan setiap kerusakan harus dilaporkan secara tertulis kepada Direksi Pekerjaan. Bagaimanapun juga, Kontraktor harus bertanggungjawab untuk melindungi dan menjaga keamanan sambungan tersebut selama periode Kontrak.

7) Pemeliharaan Pekerjaan Yang Telah Diterima

Tanpa mengurangi kewajiban Kontraktor untuk melaksanakan perbaikan terhadap pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan atau gagal sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 7.11.1.(6) di atas, Kontraktor juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan rutin dari semua sambungan ekspansi yang telah selesai dan diterima selama Periode Kontrak termasuk Periode Pemeliharaan. Pekerjaan pemeliharaan rutin tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini dan harus dibayar terpisah menurut Pasal 10.1.7

7.11.2 BAHAN

1) Struktur Sambungan Ekspansi *(Expansion Joint Structure)*

Jenis struktur sambungan ekspansi tergantung pada jumlah pergerakan lantai yang diperlukan dan sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar. Sambungan pelat atau siku, sambungan baja bergerigi *(steel finger joint)* dan sambungan berpenutup neoprene harus mempunyai bentuk yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Bagian baja dan baut jangkar harus sesuai dengan AASHTO M120 Kelas A. Bagian logam harus dilindungi terhadap korosi.

2) Bahan Pengisi Sambungan *(Joint Filler)*

Bahan pengisi sambungan harus dari jenis kenyal yang tidak dikeluarkan pracetak *(premoulded non-extruding resilient type)*, sesuai dengan AASHTO M153 - 84 atau AASHTO M213 - 81.

3) Penutup Sambungan (Joint Sealer)

Bahan untuk penutup sambungan horisontal harus sesuai dengan AASHTO M173 - 84 : Hot Poured Elastic Sealer, Sebagai alternatif, penutup dari bitumen karet yang dicor panas seperti Expandite Plastic Grade 99 atau yang sejenis dapat digunakan dengan persetujuan dari Direksi Pekerjaan. Sambungan vertikal dan miring harus ditutup dengan sambungan Expandite Plastic, dempul bitumen, Thioflex 600 dua bagian persenyawaan polysulfida, atau bahan sejenis yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

Persenyawaan dasar sambungan *(joint priming compound)* harus sebagaimana yang disarankan oleh pabrik bahan penutup yang dipilih untuk digunakan.

Bahan sambungan untuk dasar *(primer)* dan penutup *(sealer)* sambungan harus dicampur dan digunakan sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya.

4) Waterstops

Jenis dan bahan waterstops harus terinci dalam Gambar atau sebagaimana yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

5) Bahan-bahan Lain

Semua bahan lainnya yang diperlukan untuk sambungan harus sesuai dengan Gambar dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

7.11.3 PELAKSANAAN

1) Penyimpanan Bahan

Bahan sambungan yang dikirim ke lapangan harus disimpan, ditutupi, pada landasan di atas permukaan tanah. Bahan ini harus selalu dilindungi dari kerusakan dan bilamana ditempatkan harus bebas dari kotoran, minyak, gemuk atau benda-benda asing lainnya.

2) Pengisi Sambungan Pracetak dan Penutup Sambungan Elastis

Sambungan pada lantai, dinding dan sebagainya harus dibentuk dengan akurat memenuhi garis dan elevasi sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Bahan pengisi sambungan harus digunakan dalam lembaran yang sebesar mungkin. Luas yang lebih kecil dari 0,25 m^2 harus dibuat dalam satu lembaran. Bahan tersebut harus dipotong dengan perkakas yang tajam untuk memberikan tepi yang rapi. Tepi yang kasar atau tidak teratur tidak diperkenankan. Bahan tersebut harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga terpasang dengan kokoh dalam rongga dan terekat dengan baik pada satu tepi dari beton, menggunakan paku tembaga, jika perlu, untuk memastikan bahwa bahan tidak terlepas selama operasi pelaksanaan berikutnya atau pergerakan dari struktur. Bahan pengisi *(filler)* sambungan tidak boleh diisi sampai melebihi rongga yang seharusnya diisi dengan penutup *(sealer)* kecuali bilamana lembaran bahan pengisi yang terpisah digunakan sebagai cetakan. Ukuran celah sambungan ekspansi harus sesuai dengan temperatur rata-rata jembatan pada saat pemasangan. Temperatur ini harus ditentukan sesuai dengan pengaturan yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Penutup sambungan harus sedikit cembung atau sedikit cekung terhadap permukaan sambungan pada saat mengeras. Penutup sambungan harus dikerjakan sampai penyelesaian yang halus dengan menggunakan sebuah spatula atau alat yang sejenis. Pencampuran, penggunaan dan perawatan semua bahan jenis patent harus memenuhi ketentuan pabrik pembuatnya.

3) Struktur Sambungan Ekspansi

Sambungan harus dapat meredam gonjangan dan suara dan merupakan struktur yang kedap air. Struktur sambungan ekspansi harus dipasang sesuai dengan Gambar dan petunjuk pabrik pembuatnya. Ukuran celah harus sesuai *(compatible)* dengan temperatur jembatan rata-rata pada saat pemasangan. Temperatur ini harus ditentukan sesuai dengan pengaturan yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Posisi semua baut yang dicor di dalam beton atau semua lubang bor yang dibuat dalam beton harus ditentukan dengan akurat dengan menggunakan mal. Uliran skrup harus dijaga agar tetap bersih dan bebas dari karat. Jalan alih harus disediakan dan dipelihara untuk melindungi semua sambungan ekspansi dari beban kendaraan sampai sambungan ini diterima dan Direksi Pekerjaan mengijinkan pembongkaran jalan alih tersebut.

7.11.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

Suatu pengukuran struktur sambungan ekspansi akan berupa jumlah meter panjang sambungan yang selesai dipasang di tempat dan diterima. *Waterstops*, bahan pengisi sambungan ekspansi pracetak, penutup sambungan pracetak, dan penutup sambungan elastis yang dituang tidak akan diukur jika tidak ditentukan dalam mata pembayaran yang terpisah dalam Daftar Kuantitas dan Harga.

Bahan pengisi sambungan untuk sambungan konstruksi pada pelebaran lantai jembatan akan diukur dan dibayar secara terpisah pada Mata Pembayaran 7.11.(5).

2) Pembayaran

Kuantitas yang diukur sebagaimana disyaratkan di atas akan dibayar dengan Harga Kontrak untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga. Harga dan pembayaran ini harus dianggap kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemasangan semua bahan, tenaga kerja, perkakas, peralatan dan biaya tambahan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan yang diuraikan. Semua jenis sambungan lainnya akan dibayar dengan memasukkannya ke dalam harga satuan untuk mata pembayaran lainnya dimana sambungan tersebut dikerjakan atau dimana sambungan itu dihubungkan dan tidak dibayar dalam mata pembayaran yang terpisah.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.11.(1)	Expansion Joint Tipe Asphaltic Plug	Meter Panjang
7.11.(2)	Expansion Joint Tipe Rubber 1 (celah 21 - 41 mm)	Meter Panjang
7.11.(3)	Expansion Joint Tipe Rubber 2 (celah 32 - 62 mm)	Meter Panjang
7.11.(4)	Expansion Joint Tipe Rubber 3 (celah 42 - 82 mm)	Meter Panjang
7.11.(5)	Joint Filler untuk Sambungan Konstruksi	Meter Panjang
7.11.(6)	Expansion Joint Tipe Baja Bersudut	Meter Panjang

SEKSI 7.12

PERLETAKAN *(BEARING)*

7.12.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini akan terdiri dari penyediaan dan pemasangan landasan logam atau elastrometrik untuk menopang gelagar atau pelat seperti yang ditunjukkan pada Gambar dan disyaratkan dalam Spesifikasi ini.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Bekaitan Dengan Seksi Ini

a)	Beton	:	Seksi 7.1
b)	Beton Pratekan	:	Seksi 7.2
c)	Baja Struktur	:	Seksi 7.4

3) Jaminan Mutu

Mutu bahan yang dipasok, kecakapan kerja dan hasil akhir harus sesuai dengan Standar Rujukan dalam Pasal 7.12.1.(5) di bawah ini.

4) Toleransi

a) Penempatan Perletakan

Perletakan, baut pengunci dan dowel pelengkap harus diletakkan sedemikian hingga sumbunya berada dalam rentang $\pm$ 3 mm dari posisi yang seharusnya. Elevasi permukaan perletakan tunggal atau permukaan rata-rata dari perletakan yang lebih dari satu pada setiap penyangga harus berada dalam rentang toleransi $\pm$ 0,0001 kali jumlah bentang-bentang yang bersebelahan dari suatu gelagar menerus tetapi tidak melebihi $\pm$ 5 mm.

b) Permukaan Beton

Permukaan beton untuk penempatan langsung dari perletakan tidak boleh melampaui lebih dari 1/200 dari sebuah bidang datar rencana untuk perletakan dan ketidakrataan setempat tersebut tidak boleh melampaui 1 mm tingginya.

c) Landasan Perletakan

Perletakan harus dilandasi pada seluruh bidang dasarnya sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Setelah pemasangan, tidak boleh terdapat rongga atau bintik-bintik yang nyata pada landasan.

Bahan landasan harus mampu meneruskan beban yang diberikan struktur tanpa kerusakan. Permukaan yang akan diberi adukan semen untuk landasan harus disiapkan sebagaimana mestinya sampai suatu keadaan yang sesuai *(compatible)* dengan adukan semen yang dipilih. Permukaan atas dari setiap bidang landasan di luar perletakan harus mempunyai kelandaian yang menurun dari perletakan.

d) Penyetel Berulir

Penyetel berulir harus dikencangkan sampai merata untuk menghindari tegangan berlebihan pada suatu bagian perletakan. Bilamana terdapat getaran yang cukup berarti, maka pengencang yang digunakan haruslah dari jenis yang tahan getaran

e) Ukuran Perletakan

Toleransi dimensi perletakan harus memenuhi Tabel 7.12.1.(1).

Tabel 7.12.1.(1) Toleransi Dimensi Total Perletakan Yang Diijinkan

Jenis Perletakan	Toleransi Ukuran Total	
	Bidang Datar	Tebal atau Tinggi
Elastomer dengan ketebalan atau tinggi sampai 200 mm	+ 6 mm - 3 mm	± 1 mm
Elastomer dengan ketebalan atau tinggi di atas 200 mm	+ 6 mm - 3 mm	± 5%
Selain Elastomer	± 3 mm	± 3 mm

f) Sifat Sejajar Permukaan Luar

Bilamana dirancang sejajar, maka toleransi bagian atas perletakan yang sejajar, sebagai titik duga, harus 0,2 % dari diameter untuk permukaan bundar dalam bidang datar dan 0,2 % dari sisi yang lebih panjang untuk permukaan segi panjang dalam bidang datar.

g) Perletakan Rol *(Roller Bearing)*

i) Umum

Toleransi mendatar pelat rol diukur dari segala arah harus 0,025 mm untuk panjang sampai dengan dan termasuk 250 mm dan 0,01 % dari panjang dalam arah pengukuran untuk panjang di atas 250 mm. Kekasaran permukaan permukaan rol tidak boleh melampaui 0,8 mikron.

ii) Rol Silinder

Toleransi kesilinderan harus 0,025 mm. Toleransi ukuran rol tunggal terhadap diamater nominalnya harus + 0,5 mm dan - 0,0 mm. Toleransi ukuran rol berganda terhadap diamater nominalnya harus + 0,08 mm dan - 0,0 mm.

iii) Rol Bukan Silinder

Permukaan kurva harus mempunyai toleransi profil atau permukaan 0,3 % dari radius yang dimaksudkan. Toleransi ukuran terhadap tinggi pada sumbu perletakan harus + 0,5 mm dan - 0,0 mm. Toleransi sifat sejajar antara garis lengkung *(chord line)* yang menghubungkan ujung-ujung dasar permukaan rol sebagai titik duga harus 1 mm. Toleransi kepersegian antara bidang yang melewati pusat-pusat permukaan rol sebagai titik duga dan, puncak dan dasar garis penghubung yang menghubungkan ujung-ujung permukaan rol harus 1 mm.

h) Perletakan Goyang *(Rocker Bearing)*

Toleransi mendatar pelat yang berpasangan dengan rocker harus 0,075 mm untuk ukuran panjang sampai dengan dan termasuk 250 mm dan 0,03 % dari panjang untuk ukuran panjang di atas 250 mm. Toleransi profil dan permukaan untuk panjang permukaan dimana dapat terjadi kontak harus 0,025 mm. Kekasaran permukaan untuk permukaan yang bergoyang *(rocking surface)* harus tidak melebihi 0,8 mikron.

i) Perletakan Sendi *(Knuckle Bearing)*

Perletakan sendi silinder dan berbentuk bola : Toleransi mendatar dan profil permukaan untuk perletakan sendi silinder dan toleransi profil permukaan untuk perletakan sendi berbentuk bola harus 0,0002 x h mm atau 0,24 mm, dipilih yang lebih besar, dimana x adalah panjang tali *(chord)* (dalam mm) antara ujung-ujung dari permukaan PTFE (dalam mm) dalam arah rotasi dan h adalah proyeksi dari PTFE (dalam mm) di atas puncak ceruk *(recess)* yang mengikat, untuk PTFE yang terikat, atau ketebalan (dalam mm) untuk PTFE yang direkat. Toleransi ukuran terhadap radius permukaan kurva pada perletakan yang telah selesai harus 3 % dari radius yang dimaksudkan. Kekasaran permukaan dari permukaan geser logam yang melengkung tidak boleh melebihi 0,5 mikron. Bilamana PTFE membentuk salah satu permukaan kontak maka harus memenuhi ketentuan-ketentuan yang diberikan dalam (j).

j) Perletakan Bidang Geser *(Plane Sliding Bearing)*

Toleransi mendatar dari lembaran PTFE harus 0,2 mm untuk diamater atau diagonal adalah kurang dari 800 mm dan 0,025 % dari diamater atau diagonal tersebut untuk dimensi yang lebih besar atau sama dengan 800 mm. Pada permukaan PTFE yang terbuat lebih dari satu lapis PTFE maka ketentuan-ketentuan tersebut di atas akan berlaku untuk diameter diagonal dari dimensi lingkaran atau empat persegi panjang sekeliling PTFE yang digoreskan. Toleransi dimensi pada lembaran PTFE disyaratakan dalam Tabel 7.12.1.(2).

Tabel 7.12.1.(2) Toleransi Dimensi pada Lembaran PTFE

Diamater atau Diagonal (mm)	Toleransi pada Dimensi Bidang (mm)	Toleransi Ketebalan (mm)	
		PTFE yang diceruk (recessed)	PTFE yang direkat
< 600	± 1,0	+ 0,5 - 0,0	+ 0,1 - 0,0
> 600 dan < 1200	± 1,5	+ 0,6 - 0,0	+ 0,2 - 0,0
> 1200	± 2,0	+ 0,7 - 0,0	Tidak digunakan

Celah antara tepi lembaran PTFE dan tepi ceruk *(recess)* yang diikat dalam segala hal tidak boleh melebihi 0,5 mm atau 0,1 % dari dimensi bidang datar lembaran PTFE yang sesuai, dalam arah yang diukur, dipilih yang lebih besar.

Toleransi profil pada proyeksi yang ditetapkan dari PTFE di atas ceruk *(recess)* diikat harus memenuhi Tabel 7.12.1.(3).

Tabel 7.12.1.(3) Toleransi Profil.

Dimensi Maksimum dari PTFE (diamater atau diagonal) (mm)	Toleransi pada Proyeksi yang ditetapkan di atas Ceruk *(recess)* (mm)
> 600	+ 0,5 - 0
> 600 dan < 1200	+ 0,6 - 0
> 1200 dan < 1500	+ 0,8 - 0

Semua pengukuran atas lembaran PTFE harus dilakukan pada temperatur 20 ^{o}C sampai 25 ^{o}C.

Permukaan-permukaan Yang Berpasangan :

Untuk permukaan-permukaan yang berpasangan dengan PTFE, maka toleransi mendatar dalam semua arah harus 0,0002.L.h mm, dimana L adalah panjang (dalam mm) permukaan PTFE dalam arah yang diukur dan h adalah proyeksi PTFE (dalam mm) di atas puncak ceruk *(recess)* yang terikat untuk PTFE yang terikat, atau ketebalan (dalam mm) untuk PTFE yang terikat, atau tebal (dalam mm) untuk PTFE yang direkat.

Kekasaran lajur permukaan geser logam tidak boleh melebihi 0,15 mikron.

k) Perletakan Elastomer *(Elastomeric Bearing)*

i) Sifat Sejajar

Toleransi sifat sejajar untuk sumbu penulangan pelat terhadap dasar perletakan sebagai titik duga harus 1% dari diamater, untuk pelat bulat dalam bidang datar, atau 1% dari sisi yang lebih pendek untuk pelat empat persegi panjang dalam bidang datar.

ii) Ukuran

Toleransi ukuran terhadap dimensi bidang datar pelat untuk perletakan elastomer dengan penulangan pelat harus + 3 mm dan - 1 mm. Toleransi ukuran terhadap ketebalan lapisan penutup bagian atas dan bawah untuk membungkus perletakan elastomer harus antara + 20 % dan - 0 % dari ketebalan nominal, atau 1 mm, dipilih yang lebih kecil. Toleransi ukuran terhadap masing-masing ketebalan lapisan dalam perletakan elastomer harus $\pm$ 20% dari nilai ketebalan nominalnya, atau 3 mm, dipilih yang lebih kecil. Toleransi ukuran terhadap ketebalan lapisan penutup sisi yang membungkus perletakan elastomer harus + 3 mm dan - 0 mm.

l) Perletakan Blok Berongga *(Pot Bearing)*

- Toleransi ketepatan antara piston dan blok berongga harus + 0,75 mm sampai + 1,25 mm.

- Pedoman kekasaran permukaan geser logam tidak boleh melebihi 0,5 mikron.

- Lubang penyetelan pada pelat perletakan. Bilamana toleransi yang diperlukan pada posisi untuk titik pusat lubang-lubang penyetelan harus sebagaimana dirinci atau disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

5) Standar Rujukan

AASHTO M102 - 88	:	Carbon Steel forging or General Industrial Use.
AASHTO M105 - 85	:	Gray Iron Castings.
AASHTO M163 - 89	:	Corrosion-resistant Iron-Chromium, Iron-Chromium-Nickel and Nickel-based Castings for General Application.
AASHTO M169 - 83	:	Cold-finished Carbon Steel Bars and Shafting.
AASHTO M183 - 90	:	Structural Steel.
AASHTO M192 - 86	:	Steel Castings for Highway Bridges.
AASHTO M251 - 90	:	Laminated Elastomeric Bridge Bearings.
ASTM A47	:	Mild Castings (Grade No 35019).
ASTM D3183	:	Elastomeric Bearings.

6) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Kontraktor harus menyerahkan rincian jenis perletakan yang diusulkan untuk digunakan bersama dengan sertifikat pabrik yang menunjukkan bahwa bahan yang digunakan sesuai dengan Spesifikasi ini. Bilamana bahan Jika ini disetujui oleh Direksi Pekerjaan, maka Kontraktor harus membuat gambar kerja yang menunjukkan cara penempatan dan pemasangan, dengan memperhitungkan ketentuan toleransi dan temperatur pemasangan. Rincian juga harus menunjukkan setiap perubahan detil pada bangunan bawah *(sub-structure)* dan bangunan atas jembatan dimana perletakan tersebut akan ditempatkan, untuk menentukan lokasi dan menyetel perletakan tersebut.

b) Kontraktor harus menyerahkan contoh bahan yang diusulkan pada Direksi Pekerjaan untuk disetujui. Bahan yang dipasok akan dibandingkan dengan bahan yang telah disetujui. Setiap perubahan mutu, bentuk atau sifat-sifat fisik dari bahan yang telah disetujui akan mengakibatkan ditolaknya bahan tersebut oleh Direksi Pekerjaan.

7) Penyimpanan dan Pengamanan Bahan

Setelah pengiriman perletakan tiba di tempat maka perletakan tersebut harus diperiksa untuk menjamin bahwa perletakan tersebut sesuai dengan yang diperlukan dan tidak mengalami kerusakan selama pengiriman dan penanganan. Kerusakan pada perletakan harus segera diberitahukan kepada Direksi Pekerjaan secara tertulis.

Perletakan harus disimpan di gudang lapangan yang kedap di atas permukaan tanah dan harus selalu dilindungi dari kerusakan akibat cuaca maupun fisik serta harus bebas dari akumulasi debu, kotoran, minyak, gemuk, kelembaban dan benda-benda lainnya yang tidak dikehendaki.

Untuk menghindari terjadinya resiko elektrolisis, maka kontak antara bahan-bahan yang tidak sejenis harus dihindarkan. Dalam hal ini, baja lunak dan baja tahan karat adalah tidak sejenis. Kontak langsung antara tembaga, nikel dan logam paduannya (misalnya kuningan dan perunggu) dengan aluminium, dan aluminium dengan baja harus dihindarkan. Tembaga dapat dipengaruhi oleh kontak langsung dengan beton.

8) Perbaikan Atas Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

a) Perletakan yang tidak memenuhi toleransi dimensi tidak boleh dipasang dalam pekerjaan, kecuali dapat ditunjukkan dengan pengujian dan perhitungan yang dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan, bahwa kinerja perletakan tidak terganggu dengan dimensi di luar toleransi yang diijinkan dan tidak ada beban tambahan yang dilimpahkan pada bangunan atas atau bagian bangunan bawah jembatan. Bilamana pengujian dan perhitungan ini tidak dapat dibuktikan, maka perletakan yang tidak memenuhi toleransi dimensi harus disingkirkan dari tempat kerja dan diganti.

b) Perletakan yang dipasang tidak memenuhi toleransi pemasangan yang memperhitungkan pengaruh temperatur, harus dibongkar dan bilamana tidak mengalami kerusakan dapat dipasang kembali atas persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

c) Perletakan yang rusak selama penanganan, pemasangan, termasuk pelepasan dan pemasangan kembali sesuai dengan (b) di atas, atau selama operasi lanjutan, harus disingkirkan dari tempat kerja dan diganti.

9) Pemeliharaan Pekerjaan Yang Telah Diterima

Tanpa mengurangi kewajiban Kontraktor untuk melaksanakan perbaikan terhadap pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan atau gagal sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 7.12.1.(8) di atas, Kontraktor juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan rutin dari semua perletakan yang telah selesai dan diterima selama Periode Kontrak termasuk Periode Pemeliharaan. Pekerjaan pemeliharaan rutin tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini dan harus dibayar terpisah menurut Pasal 10.1.7

7.12.2 BAHAN

1) Baja untuk Perletakan

a) Lapisan Pelat Baja

Lapisan penulangan pelat baja untuk bantalan perletakan harus memenuhi AASHTO M183 - 90. Tepi-tepi pelat harus dikerjakan dengan rapi untuk menghindari penakikan. Pelat harus terbungkus penuh dalam elastomer untuk mencegah korosi.

b) Perletakan Logam

Perletakan logam harus berupa perletakan blok berongga *(pot)*, geser *(sliding)*, rol *(roller)*, sendi *(knuckle)*, goyang *(rocker)*, yang disetel atau perletakan lainnya sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Bahan harus memenuhi spesifikasi AASHTO yang berkaitan.

2) Elastomer untuk Perletakan

Elastomer yang digunakan dalam perletakan jembatan harus mengandung baik karet alam maupun karet chloroprene sebagai bahan baku polymer. Karet yang diolah kembali atau karet vulkanisir tidak boleh digunakan. Bahan elastomer, sebagaimana yang ditentukan dari pengujian, harus memenuhi ketentuan Tabel 7.12.2.(1) berikut ini.

Tabel 7.12.2.(1) Ketentuan Bahan Elastomer

Pengujian	Metode ASTM	Ketentuan
Kuat Tarik	D 412	min.169 kg/mm^2
Pemuluran sampai putus	D 412	min.350 %
Pengaturan Tekan, 22 jam pada 67^{o}C	D 395 (metode B)	maks.25 %
Kuat Sobek	D 624 (Die C)	min.13 kg/cm^2
Kekerasan (Shore A)	D 2240	65 $\pm$ 5
Ketahanan terhadap Ozone, regangan 20 %, 100 jam pada 38 $\pm$ 10 °C	D 1149 (kecuali 100 $\pm$ 20 bagian per 100.000.000)	Tidak ada keretakan
Kekakuan pada temperatur rendah, Modulus Young pada 35 ^{o}C	D 797	maks.350 kg/cm^2
Kerapuhan pada temperatur rendah, 5 jam pada - 40 ^{o}C	D 736	Memenuhi

Setelah pengujian percepatan penuaan *(aging)* sesuai dengan ASTM D573 selama 70 jam pada 100^{o}C, maka elastrometer tidak boleh menunjukkan kemunduran yang melebihi Tabel 7.12.2.(2) berikut ini :

Tabel 7.12.2.(2) Kemunduran Elastomer Setelah Pengujian Percepatan Penuaan

Kuat tarik, % perubahan	maks.15
Pemuluran sampai putus	50 % (tetapi tidak kurang dari 300 % pemuluran total bahan)
Kekerasan	maks.10 angka

Pelekatan antara elastomer dengan logam harus sedemikian rupa hingga bilamana diuji untuk pemisahan, tidak terjadi kerusakan pada elastomer atau antara elastomer dengan logam. Bahan polymer dalam paduan elastomer harus berupa neoprene dan tidak boleh kurang dari 60 % volume total perletakan.

7.12.3 PEMASANGAN

1) Umum

Perletakan harus ditandai dengan jelas tentang jenis dan tempat pemasangan pada saat tiba di tempat kerja. Alat-alat penanganan yang cocok harus disediakan sebagaimana diperlukan. Alat-alat penjepit sementara harus digunakan untuk menjaga orientasi bagian-bagian dengan tepat, tetapi tidak boleh digunakan untuk menyandang atau menggantung perletakan kecuali dirancang khusus untuk maksud tersebut.

Agar permukaan yang bergerak tidak terkena kotoran, maka umumnya perletakan tidak akan dilepas setelah keluar dari pabrik. Akan tetapi, bilamana oleh suatu alasan, perletakan tersebut perlu dilepas, maka pelepasan ini hanya boleh dilaksanakan di bawah pengawasan seorang ahli dan bantuan dari pabrik pembuatnya harus didatangkan. Perletakan jenis elastomer tidak boleh dilepas.

Pemindahan beban bangunan atas jembatan pada perletakan tidak akan diperkenankan sampai kekuatan landasan telah cukup untuk menahan beban yang diberikan. Alat-alat pengjepit sementara harus disingkirkan pada waktu yang cocok sebelum perletakan tersebut diperlukan untuk menahan gerakan. Perhatian khusus harus diberikan pada setiap penanganan yang diperlukan untuk lubang-lubang yang terekspos pada saat pelepasan penjepit transit sementara. Bilamana lubang-lubang penyetelan akan digunakan kembali, maka bahan yang dipilih untuk mengisinya tidak hanya memberikan perlindungan terhadap kerusakan, tetapi juga merupakan bahan yang mudah dapat dikeluarkan tanpa merusak uliran manapun.

Bilamana diperlukan, pengaturan yang cocok harus dilaksanakan untuk menampung pergerakan termal dan deformasi elastis dari bangunan atas jembatan yang belum selesai. Bilamana penyangga sementara di bawah pelat dasar perletakan disediakan, maka penyangga tersebut harus tahan tekanan menurut beban rancangan atau dikeluarkan sewaktu bahan landasan telah mencapai kekuatan yang diperlukan. Setiap rongga yang ditinggalkan sebagai akibat dari pengeluaran tersebut harus diperbaiki dengan menggunakan bahan yang sejenis dengan bahan landasan.

Baji perancah baja dan bantalan karet cocok untuk penyangga sementara di bawah pelat dasar perletakan.

Untuk menampung rangkak dan penyusutan beton ditambah pergerakan akibat terperatur pada bangunan atas jembatan, maka perletakan harus disetel sebelumnya sesuai dengan petunjuk Direksi Pekerjaan.

2) Landasan Perletakan

Pemilihan bahan landasan harus berdasarkan cara pemasangan perletakan, ukuran celah yang akan diisi, kekuatan yang diperlukan dan waktu pengerasan *(setting time)* yang diperlukan. Dalam pemilihan bahan landasan, maka faktor-faktor berikut harus dipertimbangkan : jenis perletakan; ukuran peletakan; pembebanan pada perletakan; urutan dan waktu pelaksanaan; pembebanan dini; ketentuan geser *(friction)*; pengaturan dowel; ruangan untuk mencapai perletakan; tebal bahan yang diperlukan; rancangan dan kondisi permukaan pada lokasi perletakan; penyusutan bahan landasan.

Komposisi dan kelecakan *(workability)* bahan landasan harus dirancang berdasarkan pengujian dengan mempertimbangkan faktor-faktor di atas. Dalam beberapa hal, mungkin perlu melakukan percobaan untuk memastikan bahan yang paling cocok. Bahan yang umum digunakan adalah adukan semen atau resin kimiawi, adukan encer *(grout)* dan kemasan kering. Penggunaan bahan seperti timbal, yang cenderung meleleh di bawah tekanan beban, meninggalkan bintik-bintik besar, harus dihindarkan.

Untuk menjamin agar pembebanan yang merata pada perletakan dan struktur penyangga, maka perlu digarisbawahi bahwa adalah setiap bahan landasan, baik di atas maupun di bawah perletakan, harus diperluas ke seluruh daerah perletakan.

3) Penyetelan Perletakan Selain Elastomer

Untuk mengatasi getaran dan benturan yang kebetulan, maka penyetelan harus dilaksanakan. Sambungan geser atau baut jangkar harus dipasang dengan akurat dalam ceruk yang dicetak di dalam struktur dengan menggunakan mal dan rongga yang tertinggal dalam ceruk harus diisi dengan suatu bahan yang mampu menahan beban yang berkaitan. Baut toleransi rapat harus dipasang dengan menggunakan perletakan sebagai mal. Dalam hal yang khusus ini, pencegahan harus diambil untuk mencegah pengotoran perletakan selama pemasangan baut.

Perletakan yang akan dipasang pada penyangga sementara harus ditanam dengan kokoh pada struktur dengan baut jangkar atau cara lain untuk mencegah gangguan selama operasi-operasi berikutnya. Cara pengencangan baut harus sedemikian rupa sehingga tidak mengubah bentuk perletakan. Akhirnya, rongga di bawah perletakan harus diisi sepenuhnya dengan bahan landasan.

Tempat-tempat yang sulit harus dihindari, misalnya paking sementara penahan getaran harus dikeluarkan dan digunakan ring pegas. Sebagai alternatif, perletakan dapat disetel langsung pada pelat landasan logam yang ditempatkan ke dalam atau ditanamkan pada permukaan struktur penyangga. Hanya adukan semen tipis untuk landasan yang boleh digunakan dan jika selain adukan resin sintesis yang digunakan untuk maksud ini, maka adukan resin sintesis harus ditempatkan dalam suatu ceruk yang cocok untuk ditulangi pada semua sisi.

Bilamana bangunan bawah jembatan terbuat dari baja maka perletakan dapat langsung dibaut padanya. Dalam hal ini, perlengkapan harus disediakan untuk menjamin bahwa garis dan elevasi berada dalam rentang toleransi yang diijinkan.

Bilamana perletakan telah dipasang sebelumnya *(pre-setting)* maka pabrik pembuatnya harus diberitahu pada waktu pemesanan sedemikian hingga perlengkapan lainnya dapat disediakan untuk pergerakan dari bagian-bagian yang berkaitan. Bilamana memungkinkan, maka pemasangan sebelumnya harus dihindarkan.

4) Penyetelan Perletakan Elastomer

Perletakan elastomer dapat diletakkan langsung pada beton, asalkan berada dalam toleransi yang disyaratkan untuk kedataran dan kerataan. Sebagai alternatif, perletakan tersebut harus diletakkan pada suatu lapisan bahan landasan.

5) Perletakan Yang Menunjang Lantai Beton Cor Langsung Di Tempat

Bilamana perletakan dipasang sebelum pengecoran langsung lantai beton, maka acuan sekitar perletakan harus ditutup dengan rapi untuk mencegah kebocoran adukan encer. Perletakan, terutama permukaan bidang kontak, harus dilindungi sepenuhnya selama operasi pengecoran. Pelat geser harus ditunjang sepenuhnya dan perhatian khusus harus diberikan untuk mencegah pergeseran, pemindahan atau distorsi perletakan akibat beban beton yang masih basah di atas perletakan. Setiap adukan semen yang mengotori perletakan harus dibuang sampai bersih sebelum mengeras.

6) Perletakan Yang Menyangga Unit-unit Beton Pracetak atau Baja

Suatu lapisan tipis adukan resin sistesis harus ditempatkan antara perletakan dan balok. Sebagai alternatif, perletakan dengan pelat perletakan sisi luar dapat dibaut pada pelat jangkar, pada soket yang tertanam dalam elemen pracetak, atau pada pelat tunggal yang dibuat dengan mesin di atas elemen baja.

7.12.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

Kuantitas perletakan logam akan dihitung berdasarkan jumlah setiap jenis perletakan yang dipasang dan diterima.

Kuantitas bantalan perletakan akan dihitung berdasarkan jumlah tiap jenis, ukuran dan ketebalan bantalan yang selesai dikerjakan di tempat dan diterima. Perletakan strip akan diukur sebagai jumlah meter panjang yang selesai dikerjakan di tempat dan diterima.

2) Pembayaran

Kuantitas yang diukur sebagaimana disyaratkan di atas untuk jenis tertentu yang ditentukan harus dibayar dengan harga satuan Kontrak untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga. Harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan penempatan semua bahan termasuk pelat baja penahan getaran, plin beton, landasan adukan semen, lapisan perekat epoxy, dowel, batang jangkar, semua tenaga kerja, perkakas, peralatan, biaya tak terduga dan lainnya yang diperlukan atau yang lazim untuk penyelesaian yang memenuhi ketentuan dari pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.12.(1)	Perletakan Logam	Buah
7.12.(2)	Perletakan Elastomerik Jenis 1 (300 x 350 x 36)	Buah
7.12.(3)	Perletakan Elastomerik Jenis 2 (350 x 400 x 39)	Buah
7.12.(4)	Perletakan Elastomerik Jenis 3 (400 x 450 x 45)	Buah
7.12.(5)	Perletakan Strip	Meter Panjang

SEKSI 7.13

SANDARAN *(RAILING)*

7.13.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini terdiri dari penyediaan, fabrikasi dan pemasangan sandaran baja untuk jembatan dan pekerjaan lainnya seperti galvanisasi, pengecatan, tiang sandaran, pelat dasar, baut pemegang, dan sebagainya, sebagaimana yang ditunjukkan dalam Gambar atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dan memenuhi Spesifikasi ini.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Bekaitan Dengan Seksi Ini

a)	Beton	:	Seksi 7.1
b)	Baja Struktur	:	Seksi 7.4
c)	Adukan Semen	:	Seksi 7.8

3) Jaminan Mutu

Mutu bahan yang dipasok, kecakapan kerja dan hasil akhir harus dipantau dan dikendalikan sebagaimana yang disyaratkan dalam Standar Rujukan dalam Pasal 7.13.1.(5)

4) Toleransi

Diameter lubang	:	+ 1 mm, - 0,4 mm
Tiang Sandaran	:	Akan dipasang baris demi baris serta ketinggian, tiang-tiang harus tegak dengan toleransi tidak melampaui 3 mm per meter tinggi.
Sandaran *(railing)*	:	Panel sandaran yang berbatasan harus segaris satu dengan lainnya dalam rentang 3 mm.
Kelengkungan	:	Sandaran harus memenuhi kurva jembatan. Kurva ini dapat dibentuk dengan serangkaian tali antara tiang.
Tampak	:	Sandaran harus menunjukkan penampilan yang halus dan seragam jika dalam posisi akhir.

5) Standar Rujukan

AASHTO M111 - 87	:	Galvanizing..
AASHTO M160 - 90	:	General Requirement for Delivery of Structural Steel.
AASHTO M183 - 90	:	Structural Steel.
ASTM A307	:	Mild Steel Nuts and Dolts.
AWS D210	:	Welded Highway and Steel Bridges.

6) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Kontraktor harus menyerahkan gambar kerja untuk disetujui Direksi Pekerjaan untuk setiap jenis sandaran baja yang akan dipasang. Fabrikasi tidak boleh dimulai sebelum gambar kerja disetujui.

b) Kontraktor harus menyerahkan sertifikat pabrik pembuat sandaran baja yang menunjukkan mutu baja, pengelasan, dan sebagainya.

7) Penyimpanan dan Penanganan Bahan

Bagian-bagian baja harus ditangani dan disimpan dengan hati-hati dalam tempat tertentu, rak atau landasan, dan tidak boleh bersentuhan langsung dengan permukaan tanah serta harus dilindungi dari korosi. Bahan harus dijaga agar bebas dari debu, minyak, gemuk dan benda-benda asing lainnya. Permukaan yang dicat harus dilindungi baik di bengkel maupun di lapangan. Sekrup-sekrup harus dilindungi dari kerusakan.

8) Perbaikan Terhadap Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

a) Selama pengangkutan, penyimpanan, penanganan atau pemasangan, setiap sandaran yang mengalami kerusakan berat seperti melengkung atau penyok, harus diganti. Sandaran yang mengalami kerusakan pada pengelasan harus dikembalikan ke bengkel untuk diperbaiki pengelasannya dan digalvanisasi ulang.

b) Sandaran yang mengalami kerusakan pada galvanisasi atau pengecatan harus dikembalikan ke bengkel dan diperbaiki sampai baik. Kerusakan kecil pada pekerjaan cat mungkin dapat diperbaiki di lapangan, sesuai dengan persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

9) Pemeliharaan Pekerjaan Yang Telah Diterima

Tanpa mengurangi kewajiban Kontraktor untuk melaksanakan perbaikan terhadap pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan atau gagal sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 7.13.1.(8) di atas, Kontraktor juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan rutin dari semua sandaran jembatan yang telah selesai dan diterima selama Periode Kontrak termasuk Periode Pemeliharaan. Pekerjaan pemeliharaan rutin tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini dan harus dibayar terpisah menurut Pasal 10.1.7

7.13.2 BAHAN

1) Baja

Bahan untuk sandaran jembatan harus baja rol dengan tegangan leleh 2800 kg/cm^2 memenuhi AASHTO M183 - 90 atau standar lain yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Atas perintah Direksi Pekerjaan, Kontraktor harus menguji baja rol di instasi pengujian yang disetujui bilamana tidak terdapat sertifikat pabrik pembuatnya.

2) Baut Pemegang *(Holding Down Bolt)*

Baut pemegang harus berbentuk U dan berdiameter 25 mm memenuhi ASTM A307 atau, bila disetujui oleh Direksi Pekerjaan, setara dengan Baut Jangkar Dengan Perekat Epoxy *(Epoxy Bonded Stud Anchor Bolts)*. Paku jangkar jenis lainnya tidak diijinkan. Semua baut pemegang harus diproteksi terhadap korosi atau digalvanisasi.

7.13.3 PERALATAN

1) Umum

Fabrikasi umumnya harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan dari Seksi 7.4 Baja Struktur. Sandaran harus difabrikasi di bengkel yang disetujui. Sambungan pada panel yang berbatasan harus sangat tepat *(match-marked)* untuk maksud pemasangan.

2) Pengelasan

Pengelasan harus dilaksanakan oleh tenaga yang trampil, dengan cara yang ahli, mengetahui detil semua sifat-sifat bahan. Lapisan yang terekspos harus dikupas, digosok, dikikir dan dibersihkan untuk mendapatkan penampilan yang bersih sebelum digalvanisasi.

Pelat dasar harus dilas ke tiang-tiang untuk menghitung setiap ketinggian yang diberikan dalam Gambar dan dengan cara yang sedemikian hingga tiang-tiang ini akan tegak jika dalam posisi akhir.

3) Galvanisasi

Semua bagian baja harus digalvanisasi sesuai dengan AASHTO M111 - 90 Galvanizing., kecuali jika galvanisasi ini telah mempunyai tebal minimum 80 mikron. Pekerjaan pengeboran dan pengelasan harus sudah selesai sebelum galvanisasi. Agar kondensasi uap air dapat lolos setelah fabrikasi sebelum galavanisasi, pipa harus dilengkapi dengan lubang yang ditunjukkan dalam Gambar. Setiap penambahan lubang yang diperlukan untuk pengaliran atau diperlukan untuk galvanisasi harus diletakkan dalam posisi yang sedemikian hingga tidak langsung tampak dan tidak mengurangi kapasitas pipa terhadap beban. Pipa harus digalvanisasi luar dan dalam. Setelah galvanisasi elemen-elemen sandaran selesai, pengelasan atau pengeboran tidak boleh dilakukan tanpa persetujuan Direksi Pekerjaan. Perbaikan galvanisasi, selanjutnya akan dilaksanakan (setelah semua karat, uap air, galvanisasi yang mengelupas, minyak dan benda-benda asing lainnya telah dibersihkan) dengan 3 lapis cat dasar serbuk seng *(zinc dust)* yang bermutu tinggi dan awet seperti yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

7.13.4 PELAKSANAAN

Pemasangan harus sesuai dengan Seksi 7.4 Baja Struktur. Sandaran harus dipasang dengan hati-hati sesuai dengan garis dan ketinggian yang ditunjukkan dalam Gambar. Sandaran harus disetel dengan hati-hati sebelum dimatikan agar dapat memperoleh sambungan yang tepat, alinyemen yang benar dan lendutan balik *(camber)* pada seluruh panjang. Persetujuan dari Direksi Pekerjaan harus diperoleh sebelum sandaran dimatikan. Kontraktor akan memberitahukan Direksi Pekerjaan bilamana pemeriksaan dan persetujuannya diperlukan.

7.13.5 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

Sandaran baja harus diukur untuk pembayaran dalam jumlah meter panjang sandaran dari jenis yang ditunjukkan dalam Gambar, selesai di tempat dan diterima. Pengukuran harus dilaksanakan sepanjang permukaan elemen-elemen sandaraan antara pusat-pusat tiang tepi dan harus termasuk semua tiang-tiang bagian tengah, penyangga sandaran dan elemen-elemen ujung. Tidak ada pembayaran tersendiri yang dibuat untuk pelat dasar, baut pemegang, panel-panel yang dimasukkan dan setiap perlengkapan lain yang diperlukan untuk menyelesaikan sandaran. Untuk tangga, pengukuran dilaksanakan dalam meter panjang yang diambil sepanjang permukaan atas pegangan *(hand rail)*.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas sandaran baja diukur seperti yang disyaratkan di atas akan dibayar dengan Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang tercantum di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga. Harga dan pembayaran yang demikian harus dipandang sebagai kompensasi penuh untuk penyediaan sandaran, tiang-tiang tepi dan bagian tengah, penyangga sandaran, pelat dasar, baut pemegang, panel-panel yang dimasukkan, panel dan perlengkapan ujung, ditambah pengiriman, pemasangan, penanganan permukaan dan penyediaan semua pekerja, peralatan, perkakas dan lain-lain yang diperlukan untuk penyelesaian yang sebagaimana mestinya dari pekerjaan yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
7.13	Sandaran *(Railing)*	meter panjang

SEKSI 7.14

PAPAN NAMA JEMBATAN

7.14.1 UMUM

1) Uraian

Arti dari papan nama jembatan dalam Spesifikasi ini adalah papan monumen yang menerangkan nama, jumlah, lokasi jembatan yang dipasang di parapet jembatan. Pekerjaan ini terdiri dari penyediaan dan pemasangan papan nama jembatan dalam bentuk dan dimensi yang ditunjukkan dalam Gambar.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Bekaitan Dengan Seksi Ini

a)	Adukan Semen	:	Seksi 7.8
b)	Pasangan Batu	:	Seksi 7.9

7.14.2 BAHAN

Bahan yang digunakan adalah marmer. Marmer ini harus diukir lambang Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, dan nama jembatan yang telah disetujui secara tertulis, jumlah dan lokasi jembatan yang telah disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

7.14.3 PERALATAN

Peralatan yang digunakan untuk memasang papan nama jembatan harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan.

7.14.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran

Kuantitas yang dibayar adalah jumlah aktual papan nama jembatan yang telah selesai dipasang dan diterima oleh Direksi Pekerjaan.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang diukur seperti disyaratkan di atas harus dibayar berdasarkan Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang tercantum di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut sudah merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan bahan, pekerja, peralatan, perkakas dan semua keperluan lainnya atau biaya untuk menyelesaikan pekerjaan yang sebagaimana mestinya seperti disyaratkan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.14	Papan Nama Jembatan	Buah

SEKSI 7.15

PEMBONGKARAN STRUKTUR

7.15.1 UMUM

1) Uraian

a) Pekerjaan ini harus mencakup pembongkaran, baik keseluruhan ataupun sebagian, dan pembuangan, jembatan lama, gorong-gorong, tembok kepala dan apron, bangunan dan struktur lain yang dibongkar sehingga memungkinkan pembangunan atau perluasan atau perbaikan struktur yang mempunyai fungsi yang sama seperti struktur yang lama (atau bagian dari struktur) yang akan dibongkar.

b) Pekerjaan harus juga meliputi pembuangan bahan ke tempat yang ditunjuk oleh Direski Pekerjaan menurut Pasal 7.15.1.(1).(a) di atas, yang meliputi baik pembuangan atau pengamanan, penanganan, pengangkutan, penyimpanan dan pengamanan dari kerusakan atas bahan yang ditentukan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Bekaitan Dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Beton	:	Seksi 7.1
d)	Pasangan Batu	:	Seksi 7.9
e)	Pengembalian Kondisi Jembatan Lama	:	Seksi 8.5

3) Pengajuan Kesiapan Kerja

Seluruh bahan bongkaran yang ditentukan oleh Direksi Pekerjaan untuk diamankan harus segera diukur segera setelah pekerjaan pembongkaran dan suatu catatan tertulis yang memberikan data lokasi semula, sifat, kondisi dan kuantitas bahan harus dilaporkan kepada Direksi Pekerjaan.

4) Kewajiban Kontraktor untuk Mengamankan Bahan dan Struktur Lama

Bilamana pelebaran, perpanjangan atau peningkatan lain terhadap jembatan atau gorong-gorong memerlukan pembongkaran lantai, gelegar, tembok kepala, atau bagian struktur lainnya, pembongkaran semacam ini harus dilaksanakan tanpa menimbulkan kerusakan pada bagian struktur yang akan dipertahankan. Setiap kerusakan atau, kehilangan, bagian yang diamankan atau dilepas sementara, atau setiap kerusakan pada bagian struktur yang akan dipertahankan akibat kelalaian Kontraktor, harus diperbaiki kembali atas biaya Kontraktor.

5) Pengaturan Pembuangan Sisa Bahan Bangunan

Kontraktor harus melakukan seluruh pengaturan yang diperlukan dengan Pemilik Tanah dan menanggung semua biaya, untuk memperoleh lokasi yang sesuai untuk pembuangan akhir sisa bahan bangunan dan penyimpanan sementara untuk bahan yang diamankan.

6) Pengaturan Lalu Lintas

Jembatan, gorong-gorong dan struktur lain yang digunakan oleh lalu lintas tidak boleh dibongkar sampai pengaturan untuk memperlancar arus lalu lintas dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan sesuai dengan ketentuan Seksi 1.8, Pemeliharaan Lalu Lintas.

7.15.2 PROSEDUR PEMBONGKARAN

1) Pelepasan Struktur

a) Jembatan baja dan jembatan kayu, bila disyaratkan oleh Direksi Pekerjaan untuk diamankan, harus dilepas dengan hati-hati tanpa menimbulkan kerusakan.

b) Jembatan kayu dengan bentang lebih besar dari 2,0 m atau bagian yang perlu disesuaikan atau terganggu karena Pekerjaan harus dilepas seperlunya dengan dan dipasang kembali dengan bahan semula. Struktur kayu di atas dua tumpuan dengan bentang kurang dari 2,0 m yang yang menghalangi kegiatan Pekerjaan harus dibongkar dengan hati-hati dan diserahkan kepada Pemilik atau dipindahkan sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Pembongkaran Struktur

a) Terkecuali diperintahkan lain, bangunan bawah jembatan dari struktur lama harus dibongkar sampai dasar sungai asli dan bagian yang tidak terletak pada sungai harus dibongkar paling sedikit 30 cm di bawah permukaan tanah aslinya. Bilamana bagian struktur lama semacam ini terletak seluruhnya atau sebagian dalam batas-batas untuk struktur baru, maka bagian tersebut harus dibongkar seperlunya untuk memudahkan pembangunan struktur yang diusulkan dan setiap lubang atau rongga harus ditimbun kembali dan dipadatkan sampai dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

b) Peledakan atau operasi lainnya yang diperlukan untuk pembongkaran terhadap struktur lama atau penghalang, yang dapat merusak struktur baru, harus selesai dikerjakan sebelum penempatan setiap pekerjaan baru di sekitarnya, terkecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan.

7.15.3 PEMBUANGAN BAHAN BONGKARAN

1) Bahan Yang Diamankan

a) Semua bahan yang diamankan tetap menjadi milik Pemilik yang sah sebelum pekerjaan pembongkaran dilakukan. Tidak ada bahan bongkaran yang akan menjadi milik Kontraktor.

b) Semua bahan yang diamankan harus disimpan sebagaimana yang diminta oleh Direksi Pekerjaan.

c) Terkecuali tidak dituntut secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan, semua beton yang dibongkar yang ukuran bahannya cocok untuk pasangan batu kosong *(rip rap)* dan tidak diperlukan untuk digunakan dalam proyek, harus ditumpuk pada lokasi yang ditunjuk oleh Direksi Pekerjaan.

2) Bahan Yang Dibuang

Bahan dan sampah yang tidak ditetapkan untuk dipertahankan atau diamanakan dapat dibakar atau dikubur atau dibuang seperti yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

7.15.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

Kuantitas yang dihitung untuk pembongkaran untuk semua jenis bahan harus berdasarkan jumlah aktual dari hasil pembongkaran dalam meter kubik, kecuali untuk pembongkaran bangunan gedung, pembongkaran rangka baja, pembongkaran lantai jembatan kayu, pembongkaran jembatan kayu dalam meter persegi dan pembongkaran batangan baja dalam meter panjang.

Untuk pengangkutan hasil bongkaran ke tempat penyimpanan atau pembuangan yang melebihi 5 km harus dibayar per kubik meter per kilometer.

2) Dasar Pembayaran

Pekerjaan diukur seperti ditentukan di atas harus dibayar berdasarkan Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk pembuangan atau pengamanan, penanganan, pengangkutan, penyimpanan dan pengamanan dari kerusakan, untuk semua pekerja, peralatan, perkakas, dan semua pekerjaan lainnya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan yang sebagaimana mestinya seperti disyaratkan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
7.15.(1)	Pembongkaran Pasangan Batu	Meter Kubik
7.15.(2)	Pembongkaran Beton	Meter Kubik
7.15.(3)	Pembongkaran Beton Pratekan	Meter Kubik
7.15.(4)	Pembongkaran Bangunan Gedung	Meter Persegi
7.15.(5)	Pembongkaran Rangka Baja	Meter Persegi
7.15.(6)	Pembongkaran Balok Baja *(Steel Stringers)*	Meter Panjang
7.15.(7)	Pembongkaran Lantai Jembatan Kayu	Meter Persegi
7.15.(8)	Pembongkaran Jembatan Kayu	Meter Persegi
7.15.(9)	Pengangkutan Hasil Bongkaran yang melebihi 5 km	Meter Kubik per km

DIVISI 8

PENGEMBALIAN KONDISI DAN PEKERJAAN MINOR

SEKSI 8.1

PENGEMBALIAN KONDISI PERKERASAN LAMA

8.1.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan yang tercakup dalam Seksi ini harus meliputi pengembalian kondisi perkerasan yang telah rusak sedemikian rupa sehingga terjadi lubang-lubang besar, tepi jalan banyak yang rusak atau terjadi keriting (corrugation) pada permukaan perkerasan dengan ke dalam lebih dari 3 cm, terjadi retak-retak lebar, retak struktural atau retak kecil yang menjalar,atau menunjukkan bukti bahwa tanah dasarnya melemah seperti jembul atau deformasi yang besar. Tujuan pengembalian kondisi ini harus menjamin bahwa :

a) Lokasi perkerasan yang tidak ditentukan untuk pelapisan kembali, dapat dipelihara dengan mudah dan rutin menurut Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini.

b) Pada lokasi yang diproyeksikan memerlukan pelapisan kembali, keuntungan pemakai jalan harus dipelihara sampai pelapisan kembali tersebut dilaksanakan.

c) Semua lokasi yang akan dilapis kembali harus mempunyai struktur yang utuh (sound).

2) Penjadwalan Pekerjaan Pengembalian Kondisi

Pekerjaan pengembalian kondisi harus dijadwalkan sedini mungkin dalam program pelaksanaan untuk memaksimumkan keuntungan pemakai jalan. Lokasi yang akan dioverlay harus dikembalikan kondisinya sampai lengkap sebagaimana disyaratkan dalam Seksi dari Spesifikasi ini sebelum pekerjaan overlay dilaksanakan.

3) Filosofi Pembayaran dan Penentuan Harga

Pekerjaan yang ditentukan Direksi Pekerjaan sebagai pekerjaan pengembalian kondisi menurut Seksi dari Spesifikasi ini, akan dibayar dari Harga Satuan Kontrak dalam penawaran untuk berbagai Mata Pembayaran yang terdaftar dalam Seksi 8.1 atau menurut Divisi 2 atau 3 dari Spesifikasi ini sebagaimana yang sesuai. Pekerjaan yang ditentukan sebagai bagian dari lingkup pemeliharaan berkala utama pada Kontrak ini, yang ditujukan untuk memperbaiki lereng melintang permukaan, bentuk atau kekuatan struktur perkerasan pada lokasi yang luas, tidak boleh dianggap sebagai bagian dari pekerjaan pengembalian kondisi dan harus diukur dan dibayar menurut pekerjaan utama yang berkaitan dalam Seksi-seksi dari Spesifikasi ini untuk berbagai bahan yang digunakan seperti Lapis Pondasi Agregat Kelas A, AC-BC, AC-WC dan sebagainya. Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor yang dibayar menurut Seksi ini harus dibedakan secara cermat dengan Pekerjaan Pemeliharaan Rutin yang dibayar menurut Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini.

4) Penentuan Lokasi Yang Memerlukan Pengembalian Kondisi

Lokasi perkerasan yang memerlukan pengembalian kondisi akan ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan berdasarkan pengamatan visual yang dilaksanakan selama survei lapangan awal oleh Kontraktor pada permulaan Periode Mobilisasi menurut ketentuan dari Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini. Semua lokasi yang menunjukkan indikasi kerusakan dari lapisan bawah harus ditandai untuk digali dan direkonstruksi. Detil aktual baik cara maupun luas pekerjaan pengembalian kondisi untuk setiap lokasi yang telah ditetapkan akan diterbitkan secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan setelah hasil survei lapangan memberikan sejumlah detil kondisi perkerasan lama. Perintah tertulis dari Direksi Pekerjaan juga akan menyebutkan waktu yang pantas untuk penyelesaian pekerjaan pengembalian kondisi ini.

5) Klasifikasi Pekerjaan Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama

Perbaikan pada perkerasan dan pekerjaan peningkatan yang tercakup dalam Seksi dari Spesifikasi ini adalah :

a) Perbaikan lubang dan penambalan (kerusakan pada lokasi yang memerlukan penggalian dan rekonstruksi perkerasan atau lapisan tanah dasar) masing-masing dengan luas lebih dari 40 cm x 40 cm dan dengan total volume setelah penggalian kurang dari 10 meter kubik per kilometer.

b) Pelaburan aspal pada perkerasan yang tidak kedap atau retak bilamana luas pelaburan yang diperlukan antara 10 % dan 30 % dari setiap 100 meter panjang perkerasan berpenutup aspal pada proyek itu dan luas tiap pelaburan aspal tidak melampaui 40 meter persegi.

c) Pelaburan aspal (sealing) pada retak yang lebar yang memerlukan penanganan yang khusus.

d) Perataan setempat (spot levelling) pada perkerasan berpenutup aspal yang ambles, dimana jumlah bahan yang diperlukan tidak lebih dari 10 meter kubik dalam tiap kilometer panjang.

e) Perbaikan tepi perkerasan termasuk restorasi lebar perkerasan berpenutup aspal

f) Perataan berat untuk meratakan alur (rutting) yang dalam atau untuk mempertahankan lereng melintang jalan yang standar.

g) Penambahan bahan agregat pada perkerasan jalan tanpa penutup aspal yang memerlukan tidak lebih dari 50 meter kubik (ukuran dalam bak truk, gembur) bahan untuk setiap kilometer panjang.

Pekerjaan ini dapat meliptui pengisian lubang-lubang, menggali dan menambal lokasi yang lemah atau lokasi yang mempunyai retak struktural, perataan setempat minor dan perbaikan lereng melintang perkerasan dengan bahan pondasi, perbaikan gradasi perkerasan berbutir dengan mencampur agregat kasar atau halus dan penggantian bahan pada permukaan lama.

Pekerjaan berukuran lebih besar dari yang diklasifikasikan sebagai Pekerjaan Pengembalian Kondisi harus diberi kompensasi menurut mata pembayaran pada Divisi 2, 3, 5 atau 6 yang sesuai. Pekerjaan kecil yang mencakup perbaikan lubang yang lebih kecil dari 40cm x 40cm dan luas pelaburan setempat yang mencakup kurang 10 % dari setiap 100 meter panjang perkerasan berpenutup aspal harus dipandang telah diberi kompensasi penuh menurut Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini.

6) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini :

a)	Mobilisasi dan Demobilisasi	:	Seksi 1.2
b)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
c)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
d)	Jadwal Pelaksanaan	:	Seksi 1.12
e)	Timbunan	:	Seksi 3.2
f)	Lapis Pondasi Agregat	:	Seksi 5.1
g)	Perkerasan Jalan Tanpa Penutup Aspal	:	Seksi 5.2
h)	Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat	:	Seksi 6.1
i)	Campuran Aspal Panas	:	Seksi 6.3
j)	Lasbutag dan Latasbusir	:	Seksi 6.4
k)	Campuran Aspal Dingin	:	Seksi 6.5
l)	Pekerjaan Harian	:	Seksi 9.1
m)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapaan Jalan dan Jembatan.	:	Seksi 10.1

7) Pengajuan Kesiapan Kerja

Kontraktor harus menyiapkan jadwal kemajuan (progress) pekerjaan untuk Pekerjaan Pengembalian Kondisi, yang selanjutnya akan diserahkan kepada Direksi Pekerjaan secara mingguan untuk disahkan. Jadwal kemajuan pekerjaan tersebut harus menunjukkan, setiap kilometer proyek, kuantitas bahan yang digunakan untuk setiap jenis pekerjaan dalam pada minggu yang sedang berjalan, kuantitas yang telah selesai dikerjakan pada minggu sebelumnya dan total kuantitas yang telah selesai dikerjakan sampai hari ini.

Keterlambatan Kontraktor dalam melaksanakan pekerjaan pengembalian kondisi yang mengakibatkan kerusakan perkerasan yang semakin luas akan menjadi tanggung jawab Kontraktor. Jika perlu, Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan pihak lain untuk melaksanakan pekerjaan pengembalian kondisi ini dan membebankan biaya aktual untuk pekerjaan pengembalian kondisi yang sudah dikerjakan kepada Kontraktor ditambah denda 10%.

8) Perbaikan Terhadap Pekerjaan Pengembalian Kondisi yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Jika menurut pendapat Direksi Pekerjaan, lokasi perkerasan yang telah ditetapkan tidak dikembalikan kondisinya sampai memenuhi ketentuan atau dipandang tidak memenuhi dalam segala hal, maka lokasi tersebut harus diperbaiki sesuai dengan petunjuk Direksi Pekerjaan. Perbaikan dapat mencakup pembuangan dan penggantian seluruh luas pekerjaan pengembalian kondisi atau cara-cara lain yang dipandang perlu oleh Direksi Pekerjaan.

9) Pemeliharaan Terhadap Lokasi Pengembalian Kondisi Yang Memenuhi Ketentuan.

Tanpa mengurangi kewajiban Kontraktor untuk melaksanakan perbaikan terhadap pekerjaan pengembalian kondisi yang tidak memenuhi ketentuan sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 8.1.1.(8) di atas, Kontraktor juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan rutin dari semua lokasi pengembalian kondisi yang telah selesai dan diterima selama Periode Kontrak termasuk Periode Pemeliharaan, atau sampai lokasi tersebut telah dioverlay dengan suatu lapis permukaan yang sesuai. Pekerjaan pemeliharaan rutin tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini dan harus dibayar terpisah menurut Pasal 10.1.7

8.1.2 BAHAN

Hanya bahan baru yang boleh digunakan pada lapisan perkerasan. Bahan perkerasan hasil galian yang masih baik dapat digunakan kembali sebagai timbunan pilihan.

1) Penambalan Perkerasan, Perataan Setempat dan Perbaikan Tepi Perkerasan dari Jalan Berpenutup Aspal dan Jalan Tanpa Penutup Aspal.

Jenis bahan yang harus digunakan pada penambalan, pengisi lubang atau perbaikan tepi perkerasan lama yang rusak, adalah yang sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan dan dapat meliputi Timbunan Pilihan, Lapis Pondasi Agregat Kelas A atau B, Pondasi Jalan Tanpa Penutup Aspal, Lapis Resap Pengikat, Lapis Perekat dan/atau salah satu dari bahan Campuran Aspal Panas atau Dingin, Lasbutag atau Latasbusir yang memenuhi ketentuan dalam Divisi 3, 5 dan 6 dari Spesifikasi ini.

2) Perbaikan Lubang

Bahan yang digunakan untuk perbaikan lubang harus sama atau setara dengan lapisan bahan di sekeliling lokasi yang ditambal kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan (misalnya, perkerasan yang terdiri dari lapis pondasi agregat, AC-BC dan AC-WC haruslah ditangani dengan lapis pondasi agregat ditambal dengan lapis pondasi agregat, lapis sub-permukaan ditambal dengan AC-BC dan lapis permukaan ditambal dengan AC-WC). Bahan yang digunakan dapat mencakup Timbunan Pilihan, Lapis Pondasi Agregat Kelas A (untuk perkerasan berpenutup aspal), AC-BC, AC-WC, Campuran Dingin, Lasbutag atau Latasbusir, Penetrasi Macadam, Lapis Resap Pengikat, Lapis Pengikat, Laston (AC) atau bahan perkerasan lainnya, sesuai dengan lapis perkerasan yang ditambal. Bahan-bahan ini biasanya harus memenuhi Seksi yang berkaitan dalam Spesifikasi ini atau Spesifikasi Teknis yang berkaitan, sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

3) Penambahan Agregat pada Perkerasan Tanpa Penutup Aspal

Jenis agregat yang akan ditambahkan pada perkerasan tanpa penutup aspal akan ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan dan dapat meliputi Lapis Pondasi Agregat Kelas C, agregat kasar dan halus untuk Waterbound Macadam yang memenuhi ketentuan dalam Seksi 5.2 dari Spesifikasi ini. Bilamana perkerasan tanpa penutup aspal lama kekurangan agregat kasar atau agregat halus, Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan untuk menambah agregat kasar atau halus, dicampur dengan perkerasan lama dan dipadatkan sehingga memenuhi ketentuan pada Seksi 5.2.

4) Pelaburan Setempat (Spot Sealing) dan Laburan Aspal (Seal Coating)

Bahan yang digunakan untuk pelaburan setempat atau laburan aspal pada perkerasan yang retak, harus berupa aspal Penetrasi 60/70 atau 80/100, aspal cair MC 250 atau MC 800 atau aspal emulsi yang sesuai. Aspal Pen 60/70 atau 80/100 atau aspal emulsi harus digunakan untuk mengisi retak-retak.

5) Perataan Setempat (Spot Levelling)

Bahan yang digunakan untuk perataan setempat dapat berupa Lapis Pondasi Agregat Kelas C, Lapis Penetrasi Macadam, Campuran Aspal Dingin atau Campuran Aspal Panas, sesuai dengan perintah Direksi Pekerjaan.

6) Perbaikan Tepi Perkerasan

Pekerjaan perbaikan tepi perkerasan harus dilaksanakan dengan Lapis Pondasi Agregat Kelas A dan AC-BC, termasuk Lapis Resap Pengikat dan/atau Lapis Perekat yang diperlu-kan, sebagaimana yang disebutkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Bahan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan syarat dalam Seksi 5.1, 6.1 dan 6.3 dari Spesifikasi ini, sesuai dengan bahan yang digunakan.

8.1.3 PELAKSANAAN

1) Penambalan Perkerasan pada Perkerasan Berpenutup Aspal dan Tanpa Penutup Aspal (Galian dan Rekonstruksi)

Direksi Pekerjaan akan menentukan lokasi yang memerlukan pengembalian kondisi dan batas-batas lokasi pengembalian kondisi tersebut, dan Kontraktor harus menandai lokasi yang dimaksud. Tanda cat harus dipakai pada perkerasan berpenutup aspal dan tanda patok siku harus dipakai untuk lokasi perkerasan tanpa penutup aspal.

Sekeliling lokasi yang rusak harus digali manual. Penggalian harus berbentuk segi empat dengan sisi-sisi yang sejajar dan tegak lurus terhadap sumbu jalan. Tepi-tepi galian harus vertikal atau terjal keluar dan bukannya menjorok ke dalam.

Lokasi yang digali harus diperiksa terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan dan bahan untuk penambalan tidak boleh dihampar sebelum dimensi galian disetujui. Segera setelah persetujuan diberikan, dasar galian harus dipadatkan dan setiap lapis bahan yang diperlukan oleh Direksi Pekerjaan harus dipadatkan dengan pemadat mekanis yang telah disetujui. Alat pemadat manual dapat digunakan untuk penambalan lapisan yang lebih bawah dimana lubang tersebut terlalu sempit untuk ditempati alat pemadat mekanis. Kepadatan setiap lapisan yang telah dipadatkan harus setara dengan kepadatan bahan yang disyaratkan dalam Seksi-seksi pekerjaan utama dari Spesifikasi ini.

Elevasi pekerjaan pengembalian kondisi yang telah selesai dikerjakan harus sama dengan elevasi perkerasan lama atau bahu jalan lama di sekelilingnya yang masih utuh *(sound)*. Toleransi permukaan haruslah seperti yang disyaratkan dalam Seksi pekerjaan utama dari Spesifikasi ini untuk bahan yang tertentu yang digunakan sebagai lapisan teratas dari pekerjaan pengembalian kondisi.

2) Perbaikan Lubang pada Perkerasan Berpenutup Aspal dan Tanpa Penutup Aspal.

Direksi Pekerjaan harus menentukan lubang-lubang yang akan diperbaiki menurut Seksi ini. Semua lubang pada perkerasan berpenutup aspal harus ditutup seperti yang disyaratkan dalam Pasal ini. Lubang pada perkerasan tanpa penutup aspal yang lebih dalam dari pada ke dalaman perkerasan juga harus ditutup seperti yang disyaratkan dalam Pasal ini. Direksi Pekerjaan dapat menentukan bahwa lubang pada perkerasan tanpa penutup aspal yang tidak sampai menembus tebal lapis perkerasan dapat diperbaiki dengan ketentuan pemeliharaan rutin, seperti yang disyaratkan dalam Pasal 10.1.2 dari Spesifikasi ini, yaitu dengan pengisian bahan yang sesuai dengan Pasal ini.

Kontraktor harus memberi tanda segi empat di atas permukaan perkerasan untuk menunjukkan luas setiap penambalan. Setiap lapis perkerasan jalan harus digali sampai bahan yang masih utuh pada ke dalaman lubang. Hanya lapisan yang rusak yang harus digali. Permukaan yang disiapkan harus bersih dan bebas dari genangan air sebelum penambalan dimulai.

Setiap lapis harus dihampar dan dipadatkan dalam suatu operasi yang dimulai dari lapisan terbawah. Penghamparan dan pemadatan umumnya harus sesuai dengan spesifikasi yang berkaitan untuk bahan yang digunakan kecuali jika penghamparan dan pemadatan secara manual digunakan pada lapisan perkerasan yang lebih bawah dimana lubang tersebut terlalu sempit untuk ditempati alat pemadat mekanis.

Setelah lapisan teratas untuk penambalan lubang telah dihampar, alat pemadat mekanis harus digunakan agar dapat memadatkan bahan sesuai dengan Spesifikasi untuk bahan yang digunakan untuk lapisan tersebut.

3) Penutupan Retak Pada Pekerasan Berpenutup Aspal

Semua retak harus ditutup dengan salah satu dari cara berikut :

a) Laburan Aspal *(Seal Coating)*

Perkerasan aspal yang tidak kedap air atau retak, yang terletak terpisah harus diperbaiki dengan laburan aspal, menggunakan penanganan yang diberikan pada Seksi 6.7 dari Spesifikasi ini. Takaran bahan yang akan digunakan harus ditentukan oleh Direksi Pekerjaan.

b) Pelaburan Setempat Untuk Masing-masing Retakan

Retak lebar yang terpisah pada perkerasan yang tidak dapat ditutup dengan baik dengan Laburan Aspal (BURAS) harus diisi satu demi satu. Sebelum pengisian, retak yang lebar itu harus digaru untuk mengeluarkan kotoran dan sampah yang terdapat di dalamnya. Aspal atau aspal emulsi dari kaleng bercorong kemudian dituang ke dalam retakan sampai penuh. Pasir harus digunakan sebagai bahan penutup (*blotter* bahan) terhadap kelebihan aspal setelah pengisian.

4) Perataan Setempat Pada Perkerasan Berpenutup Aspal

Direksi Pekerjaan akan menentukan lokasi yang memerlukan perataan setempat dan Kontraktor harus menandai tempat yang bersangkutan dengan menggunakan cat pada permukaan perkerasan lama.

Tiap lapis bahan perata harus dihampar dan dipadatkan dengan menggunakan peralatan mekanik yang disetujui. Kepadatan akhir pada setiap lapisan yang telah dipadatkan harus setara dengan yang disyaratkan dalam seksi yang bersangkutan dari Seksi Pekerjaan Utama dalam Spesifikasi ini.

Elevasi pekerjaan pengembalian kondisi yang telah selesai dikerjakan harus sama dengan elevasi perkerasan lama atau bahu jalan lama di sekelilingnya yang masih utuh *(sound)*. Toleransi permukaan haruslah seperti yang disyaratkan dalam seksi pekerjaan utama yang berkaitan dari Spesifikasi ini untuk bahan yang tertentu yang digunakan sebagai lapisan teratas dari pekerjaan pengembalian kondisi.

5) Perataan Setempat pada Perkerasan Tanpa Penutup Aspal

Direksi Pekerjaan akan menentukan lokasi dan kedalaman yang memerlukan perataan setempat, dan lereng melintang jalan yang diperlukan pada permukaan yang dimaksud. Lokasi setempat yang lemah harus ditambal menurut Pasal 8.1.3.(1) dan 8.1.3.(2) di atas sebelum diberi lapisan perata. Pengerjaan lapis perata harus sesuai dengan Seksi 5.2 dari Spesifikasi ini.

6) Stabilisasi Mekanis Pada Perkerasan Jalan Tanpa Penutup Aspal

Direksi Pekerjaan akan menentukan lokasi perkerasan lama dengan bahan yang terlalu halus atau terlalu kasar sehingga dapat dicampur di tempat dengan bahan kasar atau bahan halus tambahan untuk memperbaiki kekurangsempurnaan gradasi bahan pada perkerasan lama. Pelaksanaan ini harus sesuai dengan Seksi 5.2 dari Spesifikasi ini.

7) Perataan Berat Pada Perkerasan Tanpa Penutup Aspal

Untuk ruas tertentu pada perkerasan tanpa penutup aspal dengan lubang dan keriting *(corrugations)* yang sangat banyak, maka perataan berat dengan motor grader yang berkekuatan paling sedikit 135 PK, harus dilaksanakan. Bila memungkinkan, perataan berat ini dilaksanakan selama atau segera setelah musim hujan tiba agar kadar air dalam kerikil masih cukup untuk membantu pemadatan ulang dan untuk mencegah lepasnya butiran halus. Bilamana perataan berat ini harus dilaksanakan pada musim kemarau, maka sejumlah air harus disemprotkan pada permukaan dan dipadatkan kembali dengan mesin gilas segera setelah pekerjaan perataan selesai dikerjakan, untuk mencegah deformasi pada permukaan dan terbuangnya butiran halus dalam bahan.

Bilamana diperlukan, maka perataan berat setempat harus dilaksanakan untuk menjaga agar lereng melintang perkerasan berada dalam rentang 4 % sampai 6 % dan untuk menghilangkan keriting *(corrugations)* dan lubang-lubang yang dalam. Perataan ini dapat dicapai dengan cara memotongkan pisau grader sampai ke dalaman yang sama atau lebih besar dari kedalaman permukaan yang rusak. Bilamana permukaan jalan lama tersebut cukup keras, maka garpu grader harus digunakan untuk menggemburkan bahan pada jalan lama sebelum pisau grader digunakan.

Untuk perataan berat setempat, motor grader dioperasikan mulai dari tepi jalan menuju ke arah sumbu jalan. Penggalian sampai dasar dari permukaan perkerasan yang tidak beraturan dapat dicapai dengan satu atau dua lintasan motor grader, bahan hasil penggalian ini akan tertumpuk sebagai alur tumpukan *(windrow)* dekat sumbu jalan. Selanjutnya kendaraan tangki air harus disediakan untuk menyemprotkan air pada jalan tersebut bilamana kadar air dalam bahan jalan tersebut harus ditambah.

Selanjutnya alur tumpukan bahan tersebut harus diratakan kembali pada seluruh penampang melintang jalan dengan pisau grader, pada ketinggian dan sudut sedemikian rupa sehingga terjamin bahwa semua kerikil tersebar merata pada jalur lalu lintas *(carriageway)* dan menghasilkan lereng melintang yang disyaratkan. Bilamana diperlukan, sejumlah air ditambahkan selama operasi penghamparan.

Bilamana diperlukan, maka prosedur pemotongan dan penghamparan tersebut harus diulangi, sampai diperoleh lereng melintang yang benar. Selanjutnya prosedur tersebut harus diulangi lagi untuk setengah lebar jalan sisi lainnya sehingga pekerjaan tersebut dapat diselesaikan dengan permukaan akhir yang rata. Penggilasan jalan kerikil ini harus dilaksanakan segera setelah operasi pemotongan dan penghamparan selesai dikerjakan agar diperoleh permukaan yang rapat dan padat sesuai dengan yang dikehendaki Direksi Pekerjaan.

Kontraktor harus sangat berhati-hati dalam menjalankan motor grader sepanjang sumbu jalan dengan posisi pisau grader tidak diturunkan, karena penurunan pisau grader ini dapat menyebabkan rusaknya punggung jalan yang telah terbentuk. Kontraktor juga harus sangat berhati-hati selama operasi perataan dengan motor grader agar lempung lunak yang berasal dari selokan samping tidak terpotong dan terdorong masuk ke dalam jalur lalu lintas.

Perataan berat pada perkerasan tanpa penutup aspal tidak boleh dilaksanakan bilamana tebal total jalan kerikil tersebut kurang dari 7,5 cm. Dalam hal ini, perataan berat harus disertai dengan penambahan bahan kerikil, agar tebal jalan kerikil tersebut dapat dibentuk kembali.

8) <u>Perbaikan Tepi Perkerasan Berpenutup Aspal</u>

a) Perbaikan Tepi Perkerasan akan diperlukan pada semua lokasi yang akan dilapis kembali dan pada lokasi lainnya yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Pada lokasi yang telah ditetapkan ini, tepi luar jalur lalu lintas *(carriageway)* lama yang terekspos harus dipotong sampai bahan yang utuh *(sound)*, yang tidak lepas atau retak atau ketidakstabilan lainnya, sehingga membentuk muka bidang vertikal yang bersih.

b) Kecuali bilamana pelebaran jalur lalu lintas dilaksanakan sesuai dengan ketentuan dalam Seksi 4.1 dari Spesifikasi ini, lebar pekerjaan Perbaikan Tepi Perkerasan harus sedemikian rupa sehingga jalur lalu lintas lama diperlebar sampai mencapai lebar rancangan, sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar, atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, serta harus ditambah dengan lebar tambahan yang cukup sehingga memungkinkan tepi setiap lapisan yang dihampar bertangga terhadap lapisan di bawahnya atau terhadap perkerasan lama.

c) Tanah dasar pada pekerjaan Perbaikan Tepi Perkerasan harus disiapkan, dipadatkan dan diuji sebagaimana yang disyaratkan untuk Persiapan Badan Jalan pada Seksi 3.3 dari Spesifikasi ini.

Tanah dasar yang telah disiapkan harus diperiksa oleh Direksi Pekerjaan segera sebelum penghamparan bahan dan tidak ada bahan yang boleh dihampar sampai penyiapan badan jalan telah disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

d) Penghamparan dan Pemadatan Lapis Pondasi Agregat

i) Ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 5.1.3 atau Pasal 5.2.5 dari Spesifikasi ini, masing-masing untuk Lapis Pondasi Agregat atau Lapis Pondasi Tanpa Penutup Aspal, harus berlaku kecuali bahwa frekuensi pengujian untuk pengendalian mutu harus ditingkatkan sedemikian rupa sehingga tidak kurang dari lima indeks plastisitas *(plasticity index)*, lima pengujian gradasi butiran, dan satu pengujian kepadatan kering maksimum harus dilaksanakan untuk setiap 500 meter kubik bahan yang dibawa ke lapangan.

ii) Bilamana bahan Lapis Pondasi Agregat yang telah dicampur di lapangan dengan bahan lama, maka frekuensi minimum dari pengujian yang disyaratkan dalam (a) di atas harus diterapkan pada setiap bahan baru yang dibawa ke lapangan, dan sebagai tambahan, Kontraktor harus mengambil contoh dari bahan yang telah dicampur sampai kedalaman rancangan pada lokasi yang ditunjukkan oleh Direksi Pekerjaan.

iii) Frekuensi pengujian pengendalian kepadatan dan kadar air paling sedikit harus satu pengujian (SNI 03-2828-1992) untuk setiap 50 m pekerjaan pelebaran pada masing-masing sisi dari jalan (jika diterapkan perbaikan tepi perkerasan pada kedua sisi), diukur sepanjang sumbu jalan.

e) Produksi, Penghamparan, Pemadatan dan Pengujian Asphalt Treated Base.

Ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 6.3. dari Spesifikasi ini yang berkaitan dengan Produksi, Penghamparan, Pemadatan dan Pengujian Asphalt Treated Base harus berlaku dengan perkecualian berikut :

i) Sebelum bahan dihampar, lapis resap pengikat dalam takaran yang sesuai harus disemprotkan pada Lapis Pondasi Agregat dan juga pada muka vertikal yang terekspos pada tepi perkerasan lama untuk jalur lalu lintas.

ii) Penghamparan harus dilakukan secara manual, tetapi dalam batas-batas temperatur seperti yang dilakukan dengan mesin.

Direksi Pekerjaan akan menyetujui cara dan peralatan yang digunakan untuk pemadatan sehingga ketentuan standar pemadatan dalam Pasal 6.3.7.(2) dapat dipenuhi. Pemadatan manual, menggunakan penumbuk tangan yang disetujui hanya diperkenankan untuk tempat-tempat kecil yang umumnya kurang dari 10 meter panjangnya. Untuk semua lapisan dengan permukaan akhir yang terletak di bawah permukaan perkerasan lama, peralatan pemadatan yang digunakan harus cukup kecil sehingga dapat menjamin bahwa peralatan tersebut dapat beroperasi setiap saat di atas bahan yang baru dihampar saja.

iii) Bilamana diperlukan oleh Direksi Pekerjaan, pengujian kepadatan bahan yang telah dihampar, yang ditentukan dari benda uji inti *(core)*, harus dilaksanakan dengan frekuensi yang tidak kurang dari satu pengujian per 100 meter dari pekerjaan Perbaikan Tepi Perkerasan pada masing-masing sisi jalan (jika diterapkan perbaikan tepi perkerasan pada kedua sisi), diukur sepanjang sumbu jalan.

9) Lapis Perekat untuk Pengembalian Kondisi, Penambalan Lubang atau Perbaikan Tepi Perkerasan

Permukaan yang akan dihampar dengan Campuran Aspal, Lasbutag atau Latasbusir harus benar-benar dibersihkan dan selanjutnya dilabur sampai merata dengan lapis perekat, yang harus dibiarkan sampai cukup kering sebelum Campuran Aspal dihampar.

8.1.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran Untuk Pembayaran

a) Penambalan perkerasan, perbaikan lubang, laburan setempat, perataan setempat, perbaikan tepi perkerasan dan pengkerikilan kembali yang ditetapkan sebagai pekerjaan pengembalian kondisi oleh Direksi Pekerjaan harus diukur untuk pembayaran sebagai volume bahan berbutir atau beraspal yang aktual dihampar dan diterima dalam pekerjaan pengambilan kondisi tersebut.

b) Pengukuran volume bahan yang digunakan sebagai Perkerasan Tanpa Penutup Aspal harus dalam meter kubik, dalam bak truk (pengukuran gembur). Aspal untuk penutupan retak harus diukur dalam liter. Semua bahan lainnya harus diukur sebagai volume bahan yang telah dipadatkan di tempat dalam meter kubik.

c) Pengukuran atas setiap Mata Pembayaran yang terdaftar dalam Pasal 8.1.4.(2) di bawah ini, dimana terdapat spesifikasi bahan yang serupa dengan bahan yang terdapat dalam Seksi 5.1 dan 5.2 dari Spesifikasi ini, harus mencakup semua operasi pengembalian kondisi seperti pemasokan, pencampuran, penghamparan, pemadatan dan, jika perlu, pembentukan akhir atas penggantian bahan berbutir.

d) Perataan berat pada perkerasan tanpa penutup aspal tidak boleh diukur untuk pembayaran menurut Seksi ini. Kompensasi pekerjaan ini tercakup dalam pengukuran dan pembayaran untuk Penyiapan Badan Jalan sesuai dengan Seksi 3.3 dari Spesifikasi ini.

e) Pengukuran Mata Pembayaran pengembalian kondisi perkerasan beraspal yang terdaftar dalam Pasal 8.1.4.(2) di bawah ini harus mencakup semua operasi pengembalian kondisi seperti pemasokan, pencampuran, penghamparan, pemadatan dan penyelesaian akhir setiap jenis campuran aspal yang diuraikan dalam Seksi 6.3, untuk Campuran Aspal Panas, dan Seksi 6.5, untuk Campuran Aspal Dingin, sebagaimana yang diperitahkan oleh Direksi Pekerjaan. Pembayaran tersebut juga harus sudah mencakup pemasokan, pencampuran dan pemakaian lapis resap pengikat dan atau lapis perekat, bila diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

f) Bahan aspal yang digunakan untuk pelaburan setempat, laburan aspal (BURAS) dan pekerjaan kecil lainnya harus diukur untuk pembayaran menurut Mata Pembayaran 8.1.(9) Residu Bitumen Untuk Pekerjaan Minor. Volume yang diukur harus merupakan volume residu bitumen. Residu bitumen harus didefinisikan sebagai bahan bitumen yang tetap tinggal setelah semua bahan pengencer (cutter oil) dan air menguap. Kadar residu bitumen harus ditentukan menurut petunjuk Direksi Pekerjaan dengan salah satu cara berikut : dengan pengujian destilasi; dari resep pabrik pembuatnya; dari nilai minimum bitumen residu yang disyaratkan oleh spesifikasi bahan yang sesuai. Pengukuran residu bitumen

untuk pekerjaan minor harus mencakup semua pekerjaan dan bahan yang berkaitan, termasuk pembersihan dan pemasokan, pengiriman dan penghamparan setiap jenis agregat penutup atau blotter bahan.

g) Mata Pembayaran 8.1.(6), Lasbutag atau Latasbusir harus digunakan untuk semua Lasbutag dan Latasbusir Kelas A dan B dan harus mencakup kompensasi penuh untuk semua bahan yang terkandung di dalamnya termasuk Asbuton, bahan peremaja, dan bahan tambah (additive) serta bahan anti pengelupasan jika diperlukan.

h) Untuk setiap jenis pekerjaan pengembalian kondisi yang menurut pendapat Direksi Pekerjaan tidak terdapat Mata Pembayaran yang sesuai dengan Pasal 8.1.4.(2) di bawah ini, maka pekerjaan tersebut harus diukur dan dibayar berdasarkan Pekerjaan Harian sebagaimana disyaratkan dalam Seksi 9.1 dari Spesifikasi ini.

i) Pemotongan dan pembuangan seluruh bahan lama yang rusak, memangkas dan membersihkan tepi lokasi galian, pemadatan dan penyiapan tanah dasar hasil penggalian tidak akan diukur dan dibayar tersendiri Pekerjaan ini dipandang seluruhnya dibayar menurut berbagai Mata Pembayaran yang terdaftar dalam Pasal 8.1.4.(2) di bawah ini.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang disahkan untuk bahan agregat dan/atau aspal yang digunakan dalam pekerjaan pengembalian kondisi yang telah dikerjakan dan diukur seperti di atas, harus dibayar Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan semua pekerja, perkakas, peralatan, bahan dan semua pekerjaan lainnya atau biaya untuk menyelesaikan berbagai jenis pekerjaan pengembalian kondisi sampai diterima Direksi Pekerjaan sebagaimana yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
8.1.(1)	Lapis Pondasi Agregat Kelas A untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik
8.1.(2)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik
8.1.(3)	Agregat untuk Perkerasan Tanpa Penutup Aspal untuk Pekerjaan Minor.	Meter Kubik (vol. gembur)
8.1.(4)	Waterbound Macadam untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik
8.1.(5)	Campuran Aspal Panas untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik
8.1.(6)	Lasbutag atau Latasbusir untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik

8.1.(7)	Penetrasi Macadam untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik
8.1.(8)	Campuran Aspal Dingin untuk Pekerjaan Minor	Meter Kubik
8.1.(9)	Residu Bitumen untuk Pekerjaan Minor	Liter

SEKSI 8.2

PENGEMBALIAN KONDISI BAHU JALAN LAMA PADA PERKERASAN BERPENUTUP ASPAL

8.2.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan yang dicakup oleh Seksi ini harus terdiri dari dari rekonstruksi, pengkerikilan kembali atau perbaikan bentuk pada ruas terpisah dari bahu jalan lama yang panjangnya tidak lebih dari 50 meter (dalam satu sisi) dalam tiap kilometer dan pengisian lubang-lubang besar pada tiap lokasi. dan penebangan pohon dan pembuangan batang beserta akar-akarnya yang tidak dikehendaki.

Pekerjaan rekonstruksi atau pengembalian bentuk pada ruas bahu jalan dengan panjang lebih dari 50 meter untuk setiap ruas harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 4.2 dan Divisi 3 dari Spesifikasi ini.

Pekerjaan harus meliputi penggalian dan persiapan bahu jalan lama untuk dikembalikan kondisinya. Pemasokan, pengangkutan, penghamparan, pemadatan dan pelaburan bila-mana diperlukan, untuk bahan bahu jalan harus sesuai dengan garis dan kelandaian dan dimensi yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Lokasi Yang Membutuhkan Pengembalian Kondisi

Luas bahu jalan yang memerlukan pengembalian kondisi akan ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan berdasarkan pengamatan visual yang dilaksanakan selama survei lapangan awal oleh Kontraktor saat permulaan Periode Mobilisasi menurut ketentuan dari Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini. Detil aktual baik cara maupun luas pekerjaan pengembalian kondisi untuk setiap lokasi yang ditetapkan akan diterbitkan secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan setelah survei lapangan memberikan sejumlah detil kondisi bahu jalan lama. Perintah tertulis Direksi Pekerjaan juga akan menyebutkan waktu yang pantas untuk penyelesaian pekerjaan pengembalian kondisi ini.

3) Klasifikasi Pekerjaan Pengembalian Kondisi Bahu Jalan

Bahu jalan yang tidak mampu mendukung beban roda normal harus direkonstruksi. Pengerikilan harus dilaksanakan pada bahu jalan yang lebih rendah dari perkerasan berpenutup aspal yang bersebelahan dengan perbedaan elevasi lebih dari 5 cm atau bahu jalan tersebut mempunyai banyak lubang besar.

Lubang yang terpisah, dengan ukuran lebih dari 40 cm x 40 cm harus ditambal. Elevasi bahu jalan yang lebih tinggi dari perkerasan atau merintangi drainase air yang bebas di atas perkerasan harus dibentuk kembali.

Direksi Pekerjaan dapat memerintahkan penebangan pohon yang menghalangi jarak pandang atau jika membahayakan keselamatan lalu lintas.

4) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d)	Penyiapan-Badan Jalan	:	Seksi 3.3
e)	Bahu Jalan	:	Seksi 4.2
f)	Lapis Pondasi Agregat	:	Seksi 5.1
g)	Lapis Resap Pengikat dan Lapis Perekat	:	Seksi 6.1
h)	Laburan Aspal Satu Lapis (BURTU) dan Laburan Aspal Dua Lapis (BURDA)	:	Seksi 6.2
i)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1
j)	Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan	:	Seksi 10.2

8.2.2 BAHAN DAN PELAKSANAAN

1) Bahan, Produksi, Toleransi, Pemeliharaan, Pengendalian Lalu Lintas, Penghamparan dan Pengujian Pekerjaan Pengembalian Kondisi Bahu Jalan.

Semua ketentuan dalam Seksi 4.2 dari Spesifikasi ini harus berlaku kecuali berikut ini :

2) Lubang-lubang

Lubang-lubang yang terlalu kecil untuk dipadatkan dengan menggunakan alat mekanik harus dipadatkan secara manual.

3) Pembentukan Kembali

Semua bahu jalan harus dibentuk kembali agar memenuhi ketentuan berikut :

a) Elevasi bahu jalan tidak boleh lebih tinggi atau lebih rendah 1 cm dari elevasi jalur lalu lintas (carriageway) yang bersebelahan.

b) Bahu jalan tidak boleh merintangi drainase air melintang yang berasal dari jalur lalu lintas.

c) Kelandaian lereng melintang bahu jalan tidak boleh berbeda lebih 2 % dari kelandaian rancangan.

Bahu jalan yang tidak memerlukan rekonstruksi harus dipangkas dan dipadatkan kembali setelah pengembalian bentuk.

4) Bahan Galian

Semua bahan galian harus dibuang dengan rapi sampai disetujui oleh Direksi Pekerjaan, di lokasi yang tidak boleh :

a) Menghalangi jarak pandang;

b) Mengganggu tiap drainase;

c) Menyebabkan timbulnya endapan pada drainase

5) Penebangan Pohon

a) Untuk mencegah kerusakan pada struktur, bangunan (property) lainnya atau untuk mencegah bahaya atau gangguan terhadap lalu lintas, bila diperlukan, pohon yang telah ditetapkan untuk ditebang harus dipotong mulai dari atas ke bawah.

b) Kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan maka Kontraktor harus menimbun kembali lubang-lubang yang disebabkan oleh pembongkaran batang dan akar-akarnya bahan yang cocok dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Pekerjaan penimbunan kembali ini tidak dibayar tersendiri, tetapi harus dipandang sebagai kewajiban Kontraktor yang telah diperhitungkan dalam Harga Kontrak untuk Penebangan Pohon.

c) Semua pohon, batang, akar dan sampah lainnya yang diakibatkan oleh operasi ini harus dibuang oleh Kontraktor di luar Daerah Milik Jalan (DMJ) atau di lokasi yang ditunjuk oleh Direksi Pekerjaan.

8.2.3 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran untuk Pembayaran

a) Rekonstruksi atau pengerikilan kembali bahu jalan pada lokasi bahu jalan lama yang ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan sebagai pekerjaan pengembalian kondisi harus diukur untuk pembayaran sebagai volume pekerjaan galian dan/atau bahan berbutir yang telah dipadatkan, yang aktual dihampar dan diterima dalam pekerjaan pengembalian kondisi.

b) Kuantitas penebangan pohon dan pembuangan batang beserta akar-akarnya berdiameter kurang dari 30 cm yang diukur 1 meter di atas tanah lapang harus diukur untuk pembayaran sebagai jumlah meter persegi luas daerah tempat pohon yang ditebang dan diterima oleh Direksi Pekerjaan.

c) Kuantitas penebangan pohon dan pembuangan batang beserta akar-akarnya berdiameter sama atau lebih dari 30 cm yang diukur 1 meter di atas tanah lapang harus diukur untuk pembayaran sebagai jumlah aktual pohon yang ditebang dan diterima oleh Direksi Pekerjaan.

2) Dasar Pembayaran

a) Kuantitas yang telah disahkan untuk bahan yang digunakan dalam rekonstruksi atau pengerikilan kembali pada bahu jalan lama harus dibayarkan sesuai dengan Seksi 8.1dari Spesifikasi ini untuk bahan yang digunakan.

b) Kuantitas yang telah disahkan untuk penebangan pohon dan pembuangan batang beserta akar-akarnya, sesuai dengan perintah Direksi Pekerjaan harus dibayar menurut berbagai Mata Pembayaran menurut Pasal 8.2.3.(2) dari Spesifikasi ini.

c) Kuantitas yang disahkan untuk pekerjaan galian yang telah dilaksanakan, diukur seperti di atas, harus dibayarkan menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan semua pekerja, perkakas, peralatan dan semua pekerjaan lainnya atau biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan semua pekerjaan sampai diterima Direksi Pekerjaan, seperti galian, penyiapan tanah dasar atau pemangkasan dan pemadatan kembali formasi tersebut bila tidak terdapat bahan baru yang digunakan, untuk pekerjaan pengembalian kondisi bahu jalan lama yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
8.2.(1)	Galian untuk Bahu Jalan dan Pekerjaan Minor Lainnya	Meter Kubik
8.2.(2)	Pembersihan dan Pembongkaran Tanaman (diamater < 30 cm)	Meter Persegi
8.2.(3)	Penebangan Pohon, diameter 30 – 50 cm	Buah
8.2.(4)	Penebangan Pohon, diameter 50 – 75 cm	Buah
8.2.(5)	Penebangan Pohon, diameter > 75 cm	Buah

SEKSI 8.3

PENGEMBALIAN KONDISI SELOKAN, SALURAN AIR, GALIAN, TIMBUNAN DAN PENGHIJAUAN

8.3.1 UMUM

1) Uraian

a) Selokan dan Saluran Air

Pengembalian kondisi dan peningkatan sistem drainase pada seluruh lokasi Kontrak harus dilaksanakan sesuai dengan Gambar dan perintah dari Direksi Pekerjaan. Tujuan utama dari pekerjaan ini adalah untuk menghilangkan pengaruh aliran air di bawah permukaan dan di atas permukaan, yang cukup besar terhadap kekuatan perkerasan di seluruh lokasi proyek.

Pekerjaan yang akan dilaksanakan dapat meliputi, tetapi tidak terbatas pada, pelebaran dan/atau pendalaman selokan lama; pembuatan selokan baru; penggantian saluran air lama atau pembuatan saluran air baru dan pembuatan drainase di bawah permukaan. Perhatian khusus harus diberikan pada muka air tanah dan tempat keluarnya air tanah di daerah galian dan drainase bawah permukaan yang terletak antara bahu jalan dan daerah galian atau sawah yang lebih tinggi dari permukaan jalan. Pekerjaan ini harus dilaksanakan sepenuhnya sesuai dengan ketentuan Divisi 2 dari Spesifikasi ini.

b) Galian dan Timbunan

Pekerjaan ini meliputi restorasi galian atau lereng timbunan yang tidak stabil dan melengkapi dengan penanaman dan pemeliharaan rumput atau bambu untuk mencegah erosi.

c) Penghijauan

Pekerjaan ini meliputi penyiapan bahan, pelaksanaan, penyiraman, perlindungan, pemeliharaan tanaman baru untuk menggantikan tanaman yang ditebang karena pelebaran jalan maupun untuk penghijauan, pada tempat-tempat seperti yang ditunjukkan oleh Direksi Pekerjaan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini :

a)	Pasangan Batu Dengan Mortar	:	Seksi 2.2
b)	Galian	:	Seksi 3.1
c)	Timbunan	:	Seksi 3.2
d)	Pelebaran Perkerasan	:	Seksi 4.1
e)	Pengembalian Kondisi Bahu Jalan Lama pada Jalan Berpenutup Aspal.	:	Seksi 8.2

8.3.2 BAHAN

1) Untuk Rehabilitasi Galian dan Timbunan

a) Istilah "tanaman" meliputi rerumputan dan tanaman bambu, dan bilamana diperkenankan oleh Direksi Pekerjaan, dapat meliputi tanaman jenis lain yang mampu memberikan stabilitas yang efektif pada lereng yang memerlukan stabilisasi.

b) Rerumputan haruslah dari jenis-jenis asli dari propinsi tertentu di Indonesia, tidak merugikan, dan tidak membahayakan kepada manusia dan hewan dan tidak dari jenis yang mengganggu pertanian. Tanaman harus bebas dari penyakit, rerumputan beracun dan rerumputan berakar panjang.

c) Pupuk yang digunakan harus dari campuran yang disyaratkan sebagai nutrisi tanaman.

d) Bahan timbunan yang digunakan untuk restorasi lereng haruslah timbunan pilihan.

2) Untuk Penghijauan (Penanaman Kembali)

a) Jenis Tanaman

Jenis tanaman pohon haruslah sesuai dengan Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

b) Pupuk

Pupuk haruslah pupuk yang bebas diperdagangkan dan dapat dipasok menurut masing-masing unsur pupuk atau dalam suatu yang terdiri dari nitrogen total, oksida phosphor dan garam kalium yang dapat larut dalam air. Pupuk ini harus dikirim ke lapangan dalam karung atau dalam kemasan yang aman, masing-masing berlabel lengkap, menjelaskan jumlah unsur yang terkandung di dalamnya.

c) Batu Kapur (lime stone)

Batu kapur untuk pertanian yang 100 % lolos ayakan No.8 dan 25 % lolos ayakan No.100 harus disediakan. Sebagai tambahan, batu kapur harus mengandung tidak kurang dari 50% Kalsium Oksida.

d) Rabuk

Bahan rabuk harus terdiri dari rumput kering, jerami atau bahan lainnya yang tidak beracun.

e) Lapisan Humus (Top Soil)

Lapisan humus terdiri dari tanah permukaan yang gampang gembur secara alami, dan mewakili tanah di sekelilingnya yang menghasilkan rumput atau tanaman lain. Lapisan humus harus bebas dari akar-akar, tanah lempung yang keras dan bebatuan berdiameter lebih dari 5 cm dan bahan asing lainnya.

8.3.3 PELAKSANAAN

1) Lereng Galian atau Timbunan Yang Tidak Stabil

Restorasi lereng galian atau timbunan yang tidak stabil harus dilaksanakan sesuai dengan perintah Direksi Pekerjaan. Pekerjaan ini mungkin terbatas untuk peningkatan drainase yang harus dikerjakan sepenuhnya sesuai dengan Divisi 2 dari Spesifikasi ini atau dapat meliputi penggalian pada bahan yang tidak stabil, penghamparan bahan timbunan pilihan untuk membentuk lereng timbunan yang stabil, pelaksanaan pasangan batu dengan mortar pada kaki lereng atau tembok penahan.

Pekerjaan pasangan batu dengan mortar harus dilaksanakan sepenuhnya sesuai dengan ketentuan dalam Seksi 2.2 dari Spesifikasi ini.

Bilamana penggalian atau penggantian bahan yang tidak stabil telah diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, semua bahan yang tidak stabil harus dibuang. Permukaan lereng timbunan yang terekspos dan masih utuh (sound) harus dibuat bertangga. Perhatian khusus harus diberikan pada lereng galian maupun timbunan untuk menjamin bahwa kaki timbunan cukup stabil dan mempunyai drainase yang baik. Penimbunan kembali pada suatu lereng harus dimulai dari kaki lereng dan harus dikerjakan dalam lapisan-lapisan horisontal yang masing-masing harus dipadatkan sampai memenuhi standar yang disyaratkan dalam Pasal 3.2.3 dari Spesifikasi ini. Drainase bawah permukaan harus disediakan di lokasi yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Lereng timbunan atau galian yang telah selesai dikerjakan harus dilindungi dengan tanaman atau bilamana timbunan itu tidak begitu stabil atau bilamana erosi yang cukup besar diperkirakan akan terjadi, maka pemasangan batu-batu (stone pitching) atau bentuk pelindung lereng lainnya harus diperintahkan untuk dipasang.

2) Stabilisasi dengan Tanaman

a) Persiapan

i) Ratakan lereng seluruh permukaan yang akan ditanami rumput sampai mencapai permukaan yang seragam dan gemburkan tanah pada permukaan lereng.

ii) Lapisi tanah permukaan tersebut dengan tanah humus sedemikian rupa sehingga tanah humus tersebut mencapai ketebalan akhir 15 cm.

iii) Setelah pekerjaan persiapan permukaan selesai dikerjakan, taburkan pupuk sampai merata di atas seluruh permukaan yang akan ditanami rumput, dengan takaran 4 kg per 100 meter persegi. Perataan pupuk di atas permukaan dilaksanakan dengan garu, cakram atau bajak. Pemupukan tidak boleh dilaksanakan lebih dari 48 jam sebelum penanaman rumput dimulai.

iv) Gebalan rumput yang akan ditanam, harus diambil bersama akarnya dan diambil pada saat tanah dalam keadaan lembab atau setelah dilakukan penyiraman. Gebalan rumput harus ditumpuk berlapis-lapis dalam suatu tempat dengan kadar air setinggi mungkin, dilindungi dari sinar matahari dan angin dan disiram setiap 4 jam. Dalam waktu 2 hari setelah pengambilan ini maka gebalan rumput harus segera ditanam.

b) Pelaksanaan

i) Penanaman gebalan rumput tidak diperkenankan selama hujan lebat, selama cuaca panas atau selama tertiup angin kering yang panas dan hanya dapat dilaksanakan apabila tanah dalam keadaan siap untuk ditanami.

ii) Penanaman gebalan rumput harus dilaksanakan sepanjang garis contour, agar dapat memberikan perumputan yang menerus di atas seluruh permukaan.

iii) Bambu harus ditanam pada lereng yang memerlukan stabilisasi dalam interval 1 meter sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan.

c) Penyiraman

Paling sedikit 1 bulan setelah gebalan rumput selesai ditanam, permukaan yang ditanami rumput tersebut harus disiram dengan air dengan interval waktu yang teratur menurut kondisi cuaca saat itu atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Jumlah air yang disiramkan harus sedemikian rupa sehingga permukaan yang baru ditanami rumput tidak mengalami erosi, hanyut atau mengalami kerusakan yang lainnya.

d) Perlindungan

Barikade, pagar, tali pada patok-patok, rambu peringatan dan petunjuk lainnya yang diperlukan harus disediakan agar dapat manjamin bahwa tanaman tersebut tidak terganggu atau dirusak oleh hewan, burung atau manusia.

e) Pemeliharaan

Kontraktor harus memelihara gebalan rumput atau bambu yang telah ditanam sampai Serah Terima Akhir Pekerjaan dilaksanakan. Pekerjaan pemeliharaan ini meliputi pemotongan, pemangkasan, perbaikan pada permukaan lereng yang tererosi, penyediaan fasilitas perlindungan dan perbaikan lokasi dengan gebalan rumput atau bambu yang kurang baik pertumbuhannya.

3) Penghijauan (Penanaman Kembali)

a) Persiapan Lokasi dan Pembersihan

Setelah lokasi penanaman kembali diratakan, permukaan tersebut harus digaru dan dibersihkan dari batu yang berdiameter lebih dari 5 cm, kayu, tonggak dan puing-puing lainnya yang bisa mempengaruhi pertumbuhan rumput, atau pemeliharaan berikutnya pada permukaan yang telah ditanami rumput.

b) Lapisan Humus (Top Soil)

Bilamana lapisan humus ditunjukkan dalam Gambar atau diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan, lapisan humus tersebut harus dikerjakan menurut ketentuan yang disyaratkan. Lapisan humus harus dihampar merata di atas lokasi yang ditetapkan sampai ke dalaman yang ditunjukkan dalam Gambar atau tidak kurang dari 8 cm. Penghamparan lapisan humus tidak boleh dilakukan bila tanah lapang atau lapisan humus terlalu basah atau bilamana dalam kondisi yang kurang meng-untungkan pekerjaan.

c) Penggunaan Pupuk dan Batu Kapur

Bila diperlukan, pupuk dan/atau batu kapur harus ditabur merata kurang dari 5 kg per 100 meter persegi untuk pupuk, dan 20 kg per meter persegi untuk batu kapur. Bilamana diperintahkan oleh Direski Pekerjaan, bahan-bahan tersebut harus tercampur dengan tanah pada ke dalaman tidak kurang dari 5 cm dengan menggunakan cakram, garu atau cara lain yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Pada lereng yang curam dimana peralatan mekanis tidak dapat digunakan secara efektif, maka pupuk maupun batu kapur dapat disebar dengan alat penyemprot bubuk (powder sprayer), alat bertekanan udara (blower equipment) atau cara lain yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

d) Tanaman

Pepohonan harus ditanam selama musim yang dapat memberikan hasil yang diharapkan. Pada musim kering, angin kencang, atau kondisi yang tidak menguntungkan lainnya, pekerjaan penanaman harus dihentikan sebagai-mana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, pekerjaan penanaman dapat dilanjutkan hanya bilamana kondisi cuaca menjamin atau bilamana terdapat alternatif yang disetujui atau pengamatan yang benar telah dilaksanakan.

i) Semak/Perdu

Semak harus ditanam pada lubang yang minimum berukuran 60 cm x 60 cm dan ke dalaman 60 cm dengan jarak tanam seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan Direksi Pekerjaan. Tanah humus harus ditempatkan di sekitar akar tanaman sampai kokoh tetapi tidak terlalu padat. Elevasi akhir tanah untuk penimbunan kembali harus 5 cm di atas permukaan sekitarnya untuk mengantisipasi penu-runan tanah.

ii) Pohon

Pohon harus ditanam pada lubang yang minimum berukuran 2 m x 2 m dengan ke dalaman 1 m. Diamater pohon harus dalam rentang 8 sampai 20 cm. Persiapan harus dibuat untuk pematokan dan pengikatan yang benar pada tanaman yang baru ditanam..

e) Perabukan dan Pemadatan

Setelah penanaman selesai dikerjakan dan sebelum pemadatan, permukaan harus dibersihkan dari bebatuan berdiameter lebih dari 5 cm; kain-kain bekas yang lebar; akar-akar dan sampah-sampah lain selama operasi penanaman. Bilamana perabukan ditunjukkan dalam Gambar, lokasi yang ditanami harus diberi rabuk dalam 24 jam sejak penanaman selesai dikerjakan, bilamana cuaca dan kondisi tanah mengijinkan, atau dalam waktu yang lebih awal yang memungkinkan.

f) Pemeliharaan Daerah Penanaman

Kontraktor harus melindungi lokasi yang ditanami dari gangguan lalu lintas, angin kencang dan gangguan lainnya yang merugikan dengan rambu peringatan dan/atau barikade atau penghalang lainnya yang memadai dan disetujui Direksi Pekerjaan.

Kontraktor harus menyiangi sebagaimana diperlukan dan juga memelihara lokasi yang telah ditanami dalam kondisi yang dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

8.3.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

Hanya stabilisasi dengan tanaman dan penghijauan (penanaman kembali) yang akan diukur dan dibayar menurut Seksi dari Sepesifikasi ini. Semua drainase dan pekerjaan pasangan batu dengan mortar harus diukur dan dibayar menurut Divisi 2 dari Spesifikasi ini. Semua pekerjaan galian harus diukur dan dibayar menurut Seksi 8.2, sementara itu bahan timbunan harus diukur dan dibayar sebagai timbunan pilihan menurut Seksi 3.2 dari Sepesifikasi ini.

Kuantitas Stabilitas Dengan Tanaman yang diukur untuk pembayaran haruslah luas permukaan yang aktual ditanami, diukur dalam meter persegi, pada lereng yang ditanami rumput atau bambu yang diterima Direksi Pekerjaan. Pupuk yang digunakan tidak diukur tersendiri. Bilamana rumput dan bambu, keduanya diperlukan untuk stabilisasi lereng, maka perhitungan untuk pembayaran harus diduakali-lipatkan.

Kuantitas Penghijauan (Penanaman kembali) yang diukur untuk pembayaran Semak/ Perdu haruslah luas aktual yang aktual ditanam dalam meter persegi, dan untuk pembayaran pohon dalam jumlah pohon yang aktual ditanam di lokasi penanaman yang ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan dalam keadaan hidup dan sehat. Rabuk, pupuk, batu kapur dan tanah humus yang digunakan tidak diukur tersendiri.

2) Dasar Pembayaran

Pekerjaan yang diukur seperti disyaratkan di atas harus dibayar menurut Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana pembayaran tersebut merupakan kompensasi penuh untuk semua bahan, pekerja, peralatan dan perkakas, untuk penyiapan permukaan, penanganan, penanaman dan pemeliharaan semua tanaman dan untuk biaya lainnya yang diperlukan untuk pekerjaan penyelesaian yang sebagaimana mestinya seperti yang diuraikan dalam Seksi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
8.3.(1)	Stabilisasi Dengan Tanaman	Meter Persegi
8.3.(2)	Semak/Perdu	Meter Persegi
8.3.(3)	Pohon	Buah

SEKSI 8.4

PERLENGKAPAN JALAN DAN PENGATUR LALU LINTAS

8.4.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini meliputi memasok, merakit dan memasang perlengkapan jalan baru atau penggantian perlengkapan jalan lama seperti rambu jalan, patok pangarah, patok kilomater, rel pengaman, paku jalan, mata kucing, kerb, trotoar, lampu pengatur lalu lintas, lampu penerangan jalan dan pengecatan marka jalan baik pada permukaan perkerasan lama maupun yang selesai di-overlay, pada lokasi yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

Pekerjaan pemasangan perlengkapan jalan harus meliputi semua penggalian, pondasi, penimbunan kembali, penjangkaran, pemasangan, pengencangan dan penunjangan yang diperlukan.

2) Penerbitan Gambar Penempatan dan Detil Pelaksanaan

Gambar penempatan yang menunjukkan lokasi perlengkapan jalan dan perangkat pengatur lalu lintas dan detil pelaksanaan semua jenis perlengkapan jalan yang tidak terdapat di dalam Dokumen Kontrak pada saat pelelangan akan disediakan oleh Direksi Pekerjaan setelah Kontraktor menyelesaikan laporan hasil survei lapangan sesuai dengan Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Bahan dan Penyimpanan	:	Seksi 1.11
d)	Beton	:	Seksi 7.1
e)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1
f)	Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan	:	Seksi 10.2

4) Standar Rujukan

a) AASHTO M247 - 81 : Glass Beads Used in Traffic Paint (type 2).

b) AASHTO M248 - 90 : Ready Mixed White and Yellow Traffic Paints.

c) AASHTO M249 - 79 : White and Yellow Thermoplastic Stripping Material (Solid Form).

d) Konfigurasi, ukuran dan warna marka jalan harus memenuhi Peraturan dan Perundang-undangan tentang Rambu Keamanan Jalan Repubik Indonesia.

e) Rambu jalan harus mempunyai ukuran, warna, jenis dan luas permukaan yang memantul sesuai ketentuan dari Dinas Lalu Lintas Angkutan Jalan Raya (DLLAJR). Setiap perbedaan yang terjadi antara ketentuan untuk rambu-rambu tersebut dan yang ditunjukkan dalam Gambar harus diperiksa oleh Direksi Pekerjaan sebelum pelaksanaan dimulai.

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Satu liter contoh cat untuk setiap warna dan jenis cat bersama dengan data pendukung untuk setiap jenis cat berikut ini harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan :
   i) Komposisi (analisa dengan berat)
   ii) Jenis penerapan (panas atau dingin)
   iii) Jenis dan jumlah maksimum bahan pengencer.
   iv) Waktu pengeringan (untuk pengecatan ulang)
   v) Pelapisan yang disarankan
   vi) Ketahanan terhadap panas
   vii) Detil cat dasar atau lapis perekat yang diperlukan
   viii) Umur kemasan (umur dari produk)
   ix) Batas waktu kadaluarsa

b) Sebuah tiang dari pipa baja yang di galvanisir untuk rambu jalan harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan.

c) Satu lembar plat rambu jalan yang telah selesai dicat harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan.

d) Sepotong rel pengaman yang telah digalvanisir sepanjang 0,20 m harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan.

e) Satu buah paku jalan dan/atau mata kucing harus diserahkan kepada Direksi pekerjaan.

f) Dua buah kerb pracetak bilamana unit-unit kerb pracetak ini dibuat di luar lokasi proyek beserta sertifikat pengujian dari pabrik pembuatnya yang membuktikan mutu bahan baku yang digunakan dan bahan olahan harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan.

g) Dua buah contoh blok beton (paving block) beserta sertifikat dari pabrik pembuatnya harus diajukan pada Direksi Pekerjaan.

6) Jadwal Pekerjaan

Agar dapat memelihara keamanan jalan lama sebaik mungkin selama Periode Kontrak, pemasangan baru atau penggantian rambu jalan, patok pengaman, patok kilometer, patok hektometer dan rel pengaman harus dilaksanakan dan marka jalan harus dicat pada permukaan jalan dalam waktu 6 bulan pertama atau sedini mungkin dalam Periode Pelaksanaan.

Untuk pengecatan marka pada permukaan perkerasan lama, Direksi Pekerjaan akan menerbitkan detil dan lokasi sesuai Pasal 8.4.1.(2) di atas, dilaksanakan dalam waktu enam bulan pertama periode pelaksanaan atau bilamana pekerjaan pengembalian kondisi perkerasan juga diperlukan, setelah operasi pekerjaan pengembalian kondisi selesai dikerjakan.

Untuk ruas-ruas perkerasan lama yang dirancang untuk di-overlay (pelapisan ulang) telah diberi marka jalan pada permukaan perkerasan maka marka jalan tersebut harus dicat kembali setelah pekerjaan pelapisan ulang selesai dikerjakan dalam batas waktu yang disyaratkan pada Pasal 8.4.3.(4).(b). Dalam hal ini, Kontraktor juga akan menerima pembayaran untuk lokasi ini, termasuk pengecatan marka jalan yang kedua.

7) Perbaikan atas Pekerjaan Yang Tidak Memenuhi Ketentuan

Setiap jenis perlengkapan jalan atau pengecatan marka jalan atau perangkat pengatur lalu lintas yang tidak memenuhi ketentuan dari Spesifikasi ini atau menurut pendapat Direksi Pekerjaan dalam segala hal tidak dapat diterima, maka harus diperbaiki atau diganti oleh Kontraktor dengan biaya sendiri atas petunjuk Direksi Pekerjaan.

8) Pemeliharaan Pekerjaan yang telah Diterima

Tanpa mengurangi kewajiban Kontraktor untuk melaksanakan perbaikan terhadap pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan atau gagal sebagaimana disyaratkan dalam Pasal 8.1.4.(7) di atas, Kontraktor juga harus bertanggungjawab atas pemeliharaan rutin untuk semua perlengkapan jalan, marka jalan dan perangkat pengatur lalu lintas yang telah selesai dan diterima selama Periode Kontrak termasuk Periode Pemeliharaan. Pekerjaan pemeliharaan rutin tersebut harus dilaksanakan sesuai dengan Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini dan harus dibayar terpisah menurut Pasal 10.1.7

9) Pengendalian Lalu Lintas

Pengendalian lalu lintas harus memenuhi ketentuan dari Seksi 1.8. Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas.

8.4.2 BAHAN

1) Penyimpanan Cat

a) Semua cat harus disimpan menurut petunjuk pabrik pembuatnya dan ketentuan dari Seksi 1.11. Bahan dan Penyimpanan pada Spesifikasi ini.

b) Semua cat harus digunakan sesuai umur kemasan untuk menjamin bahwa hanya produk yang masih baru digunakan dalam batas waktu yang disyaratkan oleh pabrik pembuatnya.

2) Plat Rambu Jalan

Pelat untuk Rambu Jalan harus merupakan lembaran rata dari campuran aluminium keras 5052 - H34 sesuai dengan ASTM B 209 dan harus mempunyai suatu ketebalan minimum 2 mm. Lembaran tersebut harus bebas dari gemuk, dikasarkan permukaannya (dietsa), dinetralisir dan diproses sebelum digunakan sebagai pelat Rambu Jalan.

3) Kerangka dan Pengaku Rambu Jalan

Kerangka dan pengaku harus merupakan bagian-bagian campuran aluminium alloy yang diekstrusi dari campuran logam No. 6063-T6 sesuai dengan ASTM B221. Pelat Rambu Jalan harus diberi tambahan rangka pengaku bila ukuran melebihi 1,0 meter.

4) Tiang Rambu

Tiang rambu harus merupakan pipa baja berdiameter dalam minimum 40 mm, digalvanisir dengan proses celupan panas, sesuai dengan ASTM A120. Bahan yang sama dipakai juga untuk pelengkap pemegang dan penutup tiang rambu. Semua ujung yang terbuka harus diberi tutup untuk mencegah pemasukan air.

5) Perangkat Keras, Sekrup, Mur, Baut dan Cincin

Perlengkapan tambahan harus berupa aluminium atau baja tahan karat yang mempunyai kekuatan tarik tinggi untuk tiang rambu.

6) Beton dan Adukan Semen

a) Beton yang digunakan untuk pondasi rambu jalan harus dari kelas K175 seperti disyaratkan dalam Seksi 7.1 dari Spesifikasi ini.

b) Beton yang digunakan untuk kerb harus dari Kelas K300 seperti yang disyaratkan dalam Seksi 7.1 dari Spesifikasi ini. Jika ditunjukkan dalam Gambar atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, maka karbon hitam (carbon black) harus dicampurkan dengan beton.

c) Adukan semen yang digunakan untuk pemasangan kerb harus sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 7.8 dari Spesifikasi ini.

7) Cat untuk Perlengkapan Jalan

Seluruh bahan pelapisan (coating), cat dan email yang akan digunakan pada persiapan rambu, tiang dan perlengkapannya harus dari mutu yang baik, dibuat khusus untuk rambu, dan dari jenis dan merk yang dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

Cat untuk bagian-bagian baja harus dari oksida seng kadar tinggi, mengandung minimum 7 kilogram oksida seng (acicular type) per 100 liter cat.

Untuk kecocokan maka sebaiknya dipakai cat dasar, cat lapis awal dan cat untuk penyelesaian akhir dari pabrik yang sama. Seluruh bahan yang dipakai tak boleh kadaluarsa dan harus dalam batas waktu seperti yang ditetapkan oleh pabrik pembuatnya.

8) Lembaran Pemantul

Lembaran pemantul harus merupakan "Scotchlite" jenis Engineering Grade atau High Intensity Quality, dan dari bahan pemantul tahan lentur yang disetujui. Permukaan dari tiap rambu harus diberi bahan pemantul sesuai dengan ketentuan-ketentuan dari DLLAJR dan bidang muka setiap patok pengarah harus diberi bahan pemantul.

9) Rel Pengaman

Bahan harus dari baja yang digalvanisasi, dibuat di pabrik dari lembaran baja yang memenuhi AASHTO M180 dengan ketebalan minimum 2,67 mm dan sifat-sifatnya harus:

a) Suatu pemanjangan yang tidak kurang daripada 12 % untuk pengujian tarik pada sebuah baut dengan panjang kira-kira 5 cm.

b) Mempunyai kekuatan tarik batas (ultimate) dari 4.900 kg/cm^2 (70.000 psi).

c) Lapisan seng hasil galvanisasi pada lembaran baja harus mempunyai berat minimum 550 gram/m2 (pengujian satu titik) dan 610 gram/m^2 (pengujian tiga titik) atau mempunyai ketebalan minimum 0,08 mm.

d) Elemen rel pengaman yang dibuat dari lebaran baja harus mempunyai lebar nominal 483 mm dengan toleransi lebar nominal minus 3,2 mm.

10) Paku Jalan dan Mata Kucing

Paku jalan dan mata kucing harus berupa suatu rancangan yang disetujui sesuai dengan contoh yang diajukan. Paku jalan dan mata kucing tersebut harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

Jenis	:	Tidak Memantul untuk Paku Jalan dan Memantul untuk Mata Kucing
Kepala	:	100 cm, bujur sangkar
Pasak	:	Ukuran panjang, penampang dan bentuk sedemikian rupa untuk menjamin penguncian yang kuat pada perkerasan jalan. Bahan harus dari logam cor atau logam tempaan. Kepala dan pasak harus dibuat sebagai kesatuan yang utuh.
Permukaan	:	Muka atas dari kepala adalah satin 100 atau yang sejenis.

11) Cat untuk Marka Jalan

Pada pasal ini kata "cat" sering dikonotasikan sebagai bahan marka jalan jenis termoplastik sebagai cat. Cat haruslah bewarna putih atau kuning seperti yang ditunjukkan dalam Gambar dan memenuhi Spesifikasi menurut AASHTO berikut ini :

a) Marka Jalan "bukan" Termoplastik : AASHTO M248 – 77

b) Marka Jalan Termoplastik : AASHTO M249 – 79 (jenis padat, bukan serbuk)

12) Butiran Kaca (Glass Bead)

Butiran Kaca (glass bead) haruslah mememuhi Spesifikasi menurut AASHTO M247 - 81 (Tipe 2).

13) Blok Beton (Paving Block)

Blok beton (paving block) pracetak untuk trotoar dan median harus setebal 60 mm dengan derajat mutu perkerasan yang saling mengunci (interlocking) sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar dan harus merupakan mutu terbaik yang dapat diperoleh secara lokal dan menurut suatu pola yang dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan. Blok beton tersebut minimum harus dibuat dari beton K175.

14) Landasan Pasir

Pasir yang digunakan untuk meratakan elevasi permukaan yang akan dipasang blok beton dan untuk membentuk landasan harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 2.4.2.(2) dari Spesifikasi ini.

8.4.3 PELAKSANAAN

1) Pemasangan Patok Pengarah atau Kilometer, Rambu Jalan dan Rel Pengaman

Jumlah, jenis dan lokasi pemasangan setiap rambu jalan, patok pengarah, patok kilometer dan bagian rel pengaman harus sesuai dengan perintah Direksi Pekerjaan. Semua patok harus dipasang dengan akurat pada lokasi dan ketinggian sedemikian rupa hingga

dapat menjamin bahwa patok tersebut tertanam kuat di tempatnya, terutama selama pengerasan (setting) beton.

2) Pengecatan Patok Pengarah atau Kilomater

Semua patok kilometer, patok hektometer dan patok pengarah harus diberi satu lapis cat dasar (primer), satu lapis cat bawah permukaan dan satu lapis akhir sebagai lapis permukaan sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar. Penandaan lainnya dan bahan pemantul harus dilaksanakan sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

3) Pengecatan Pelat Rambu Jalan

Semua pengecatan pada Pelat Rambu Jalan harus dilaksanakan dengan cara semprotan di atas permukaan pelat yang kering. Permukaan hasil pengecatan harus rata dan halus dan dikeringkan dengan lampu pemanas atau dimasukkan ke dalam oven bila diperlukan.

4) Pengecatan Marka Jalan

a) Penyiapan Permukaan Perkerasan

Sebelum penandaan marka jalan atau pengecatan dilaksanakan, Kontraktor harus menjamin bahwa permukaan perkerasan jalan yang akan diberi marka jalan harus bersih, kering dan bebas dari bahan yang bergemuk dan debu. Kontraktor harus menghilangkan dengan grit blasting (pengausan dengan bahan berbutir halus) setiap marka jalan lama baik termoplastis maupun bukan, yang akan menghalangi kelekatan lapisan cat baru.

b) Pelaksanaan Pengecatan Marka Jalan

i) Semua bahan cat yang digunakan tanpa pemanasan (bukan termoplastik) harus dicampur terlebih dahulu menurut petunjuk pabrik pembuatnya sebelum digunakan agar suspensi pigmen merata di dalam cat.

ii) Pengecatan tidak boleh dilaksanakan pada suatu permukaan yang baru diaspal kurang dari 3 bulan setelah pelaksanaan lapis permukaan, kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan. Selama masa tunggu yang disebutkan di atas, pengecatan marka jalan sementara (pre-marking) pada permukaan beraspal harus dilaksanakan segera setelah pelapisan.

iii) Kontraktor harus mengatur dan menandai semua marka jalan pada permukaan perkerasan dengan dimensi dan penempatan yang presisi sebelum pelaksanaan pengecatan marka jalan.

iv) Pengecatan marka jalan dilaksanakan pada garis sumbu, garis lajur, garis tepi dan zebra cross dengan bantuan sebuah mesin mekanis yang disetujui, bergerak dengan mesin sendiri, jenis penyemprotan atau penghamparan otomatis dengan katup mekanis yang mampu membuat garis putus-putus dalam pengoperasian yang menerus (tanpa berhenti dan mulai berjalan lagi) dengan hasil yang dapat diterima Direksi Pekerjaan. Mesin yang digunakan tersebut harus menghasilkan suatu lapisan yang rata dan seragam dengan tebal basah minimum 0,38 milimeter untuk “cat bukan termoplastik” dan tebal minimum 1,50 mm untuk “cat termoplastik” belum termasuk butiran kaca (glass bead) yang juga ditaburkan secara mekanis, dengan garis tepi yang bersih (tidak bergerigi) pada lebar ran-

cangan yang sesuai. Bilamana tidak disyaratkan oleh pabrik pembuatnya, maka cat termoplastik harus dilaksanakan pada temperatur 204 - 218 °C.

v) Bilamana penggunaan mesin tak memungkinkan, maka Direksi Pekerjaan dapat mengijinkan pengecatan marka jalan dengan cara manual, dikuas, disemprot dan dicetak dengan sesuai dengan konfigurasi marka jalan dan jenis cat yang disetujui untuk penggunaannya.

vi) Butiran kaca (glass bead) harus ditaburkan di atas permukaan cat segera setelah pelaksanaan penyemprotan atau penghamparan cat. Butiran kaca (glass bead) harus ditaburkan dengan kadar 450 gram/m^2 untuk semua jenis cat, baik untuk "bukan termoplastik" maupun "termoplastik".

vii) Semua marka jalan harus dilindungi dari lalu lintas sampai marka jalan ini dapat dilalui oleh lalu lintas tanpa adanya bintik-bintik atau bekas jejak roda serta kerusakannya lainnya.

viii) Semua marka jalan yang tidak menampilkan hasil yang merata dan memenuhi ketentuan baik siang maupun malam hari harus diperbaiki oleh Kontraktor atas biayanya sendiri.

ix) Ketentuan dari Seksi 1.8 Pemeliharaan Lalu Lintas harus diikuti sedemikian sehingga rupa harus menjamin keamanan umum ketika pengecatan marka jalan sedang dilaksanakan.

x) Semua pemakaian cat secara dingin harus diaduk di lapangan menurut ketentuan pabrik pembuat sesaat sebelum dipakai agar menjaga bahan pewarna tercampur merata di dalam suspensi.

5) Pemasangan Paku Jalan atau Mata Kucing

a) Penggalian perkerasan jalan untuk membentuk sebuah lubang bagi setiap paku jalan atau mata kucing harus dilaksanakan sesuai dengan petunjuk pabrik pembuatnya. Perhatian khusus harus diberikan untuk menjamin dasar lubang yang cukup rata dan dinding-dindingnya tegak lurus satu sama lain dan untuk menjamin bahwa semua bahan lepas yang dihasilkan dari penggalian lubang tersebut telah dibersihkan.

b) Sebuah lapisan dari batu yang disetujui (6 mm sampai debu batu pecah) harus dihamparkan dan dipadatkan rata pada lantai lubang tersebut. Paku jalan atau mata kucing tersebut harus dipersiapkan sesuai dengan petunjuk pabrik dan dibenamkan dengan kuat pada lapis perata sedemikian rupa hingga dicapai tonjolan bagian atas paku jalan atau mata kucing tersebut tepat di atas permukaan jalan. Suatu pola harus digunakan untuk mengecek memeriksa arah dan elevasi permukaan paku jalan atau mata kucing yang dipasang.

c) Dinding lubang harus dilabur dengan lapis perekat dan keseluruhan rongga yang tersisa diisi dengan adukan aspal panas encer sesuai dengan petunjuk pabrik sampai serata permukaan jalan. Perhatian khusus harus diberikan untuk menjamin bahwa tidak terdapat aspal yang tercecer pada tonjolan paku jalan atau mata kucing tersebut. Setiap aspal yang tercecer karena kurang hati-hati harus dibersihkan, sehingga diperoleh pekerjaan yang bersih.

d) Lalu lintas tak diperkenankan melintas di atas paku jalan atau mata kucing sebelum bahan yang diisikan ke dalam lubang galian untuk paku jalan atau mata kucing mengeras.

6) Pemasangan Kerb

a) Persiapan Landasan Kerb

Lokasi yang diperlukan untuk pekerjaan ini harus dibersihkan dan digali sampai bentuk dan ke dalaman yang diperlukan, dan landasan kerb ini harus dipadatkan sampai suatu permukaan yang rata. Semua bahan yang lunak dan tidak sesuai harus dibuang dan diganti dengan bahan yang memenuhi serta harus dipadatkan sampai merata. Semua pekerjaan ini harus sesuai dengan semua ketentuan yang disyaratkan dalam Seksi 3.1 dan 3.2 dari Spesifikasi ini.

b) Pemasangan

Kerb harus dipasang dengan teliti sesuai dengan detil, garis dan elevasi yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Setiap kerb yang akan dipasang pada suatu kurva dengan radius kurang dari 20 meter harus dibuat dengan menggunakan cetakan lengkung atau unit-unit pracetak yang melengkung.

c) Sambungan

Unit-unit kerb dan jenis-jenis pracetak lainnya harus dipasang dengan sambungan yang serapat mungkin.

d) Penimbunan Kembali

Setelah suatu pekerjaan beton yang dicor di tempat mengeras dan unit-unit kerb telah dipasang sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, maka setiap lubang galian yang tersisa harus ditimbun kembali dengan bahan yang disetujui. Bahan ini harus diisi dan dipadatkan sampai merata dalam lapisan-lapisan yang tidak melebihi ketebalan 15 cm. Semua celah di antara kerb baru dan tepi perkerasan yang ada harus diisi kembali dengan jenis campuran aspal yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan, kecuali dalam Gambar telah ditunjukkan dengan jelas bahwa pengisian kembali ini tidak diperlukan.

e) Jalan Masuk Kendaraan Yang Memotong Trotoar

Bilamana jalan masuk kendaraan yang memotong trotoar diperlukan, maka sebagian unit-unit kerb harus dibentuk khusus atau dipasang lebih rendah dengan peralihan yang cukup landai sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Kontraktor harus menyediakan bahan kerb tersebut dan melaksanakan pekerjaan ini sesuai dengan Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

7) Pemasangan Blok Beton

a) Pekerjaan Baru

Trotoar dan median baru, demikian pula trotoar dan median lama tanpa blok beton, akan dipasang dengan blok beton dari jenis yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

b) Trotoar dan Median Lama

Untuk trotoar atau median lama yang akan dipasang blok beton, maka blok beton lama yang rusak harus dibongkar. Blok beton baru harus dipilih dari jenis dan warna yang mendekati jenis dan warna blok beton lama. Pondasi harus dibasahi sampai merata segera sebelum penempatan lapisan landasan pasir yang harus dihamparkan dengan ketebalan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

c) Perkerasan Blok Beton (paving Block)

Perkerasan blok beton harus dipasang sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuatnya. Pada umumnya blok beton harus dipasang di atas landasan pasir dengan tebal gembur sekitar 60 – 70 mm dan dipadatkan dengan menggunakan sebuah mesin penggetar (berbentuk) pelat yang menyebabkan pasir dapat memasuki celah-celah di antara blok beton sehingga membantu proses saling mengunci (interlocking) dan pemadatan. Percobaan pemadatan harus dilakukan dengan berbagai ketebalan gembur pasir, sebelum pekerjaan pemadatan ini dimulai, untuk menentukan ketebalan gembur yang diperlukan dalam mencapai ketebalan padat 50 mm. Perkerasan blok beton tidak boleh diisi dengan adukan semen.

d) Penyelesaian Akhir

Permukaan blok beton yang selesai dikerjakan harus menampilkan permukaan yang rata tanpa adanya blok beton yang menonjol atau terbenam dari elevasi permukaan rata-rata lebih dari 6 mm, yang diukur dengan mistar lurus 3 m pada setiap titik di atas permukaan blok beton tersebut. Semua sambungan harus rapi dan rapat, tanpa adanya adukan atau bahan lainnya yang menodai atau mencoreng permukaan yang telah selesai dikerjakan. Perkerasan blok beton harus mempunyai lereng melintang minimum 4%.

f) Perpotongan Dengan Jalur Kendaraan

Pada perpotongan dengan jalur kendaraan, suatu bagian blok beton pada trotoar yang lebih rendah atau yang dimodifikasi harus dipasang sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

g) Pemotongan Blok Beton

Blok beton harus dipotong dengan mesin potong (cutter machine) untuk menyesuaikan penghalang berbentuk bulat seperti tiang atau pohon, antara kerb dan tepi blok beton, dan sebagainya.

8.4.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Cara Pengukuran

a) Kuantitas yang diukur untuk rambu jalan, patok pengarah, patok kilometer, patok hektometer, paku jalan dan mata kucing haruslah jumlah aktual Rambu Jalan (termasuk tiang rambu jalan), patok pengarah, patok kilometer dan patok hektometer yang disediakan dan dipasang sesuai dengan Gambar dan diterima oleh Direksi Pekerjaan.

b) Kuantitas yang diukur untuk rel pengaman haruslah panjang aktual rel pengaman dalam meter panjang yang disediakan dan dipasang sesuai Gambar dan diterima oleh Direksi Pekerjaan.

c) Kuantitas marka jalan yang dibayar haruslah luas dalam meter persegi pengecatan marka jalan yang dilaksanakan pada permukaan jalan sesuai Gambar dan diterima oleh Direksi Pekerjaan. Tidak ada pengukuran terpisah untuk pembayaran marka jalan sementara (pre-marking) yang harus dilaksanakan sebelum pengecatan marka jalan permanen.

d) Kerb Beton Cor Langsung di Tempat

i) Tidak ada pengukuran terpisah untuk pembayaran yang dilakukan untuk kerb beton cor langsung di tempat dalam Seksi ini.

ii) Kerb beton cor di tempat akan diukur untuk pembayaran sebagaimana berbagai bahan yang digunakan seperti yang ditentukan dalam Seksi-seksi yang berkaitan dari Spesifikasi ini.

e) Kerb Beton Pracetak

i) Kerb pracetak baik yang baru maupun yang disusun kembali, akan diukur dalam meter panjang sepanjang bagian muka dari puncak kerb. Tidak ada pengurangan dalam ukuran panjang untuk lubang drainase yang dipasang dalam pembuatan kerb.

ii) Tidak ada pengukuran tambahan yang dilakukan untuk peralihan kerb dengan suatu kelandaian pada jalan masuk kendaraan yang memotong trotoar dan lainnya yang sejenis, untuk kerb dengan lubang-lubang drainase, untuk unit-unit kerb yang melengkung atau memasang kerb pada kurva / tikungan.

f) Kuantitas yang diukur untuk perkerasan blok beton haruslah luas perkerasan blok beton baru dalam meter persegi, lengkap terpasang di tempat dan diterima, dan kuantitas landasan pasir aktual digunakan dihitung dengan menggunakan cara yang disyaratkan dalam Pasal 2.4.4.(1) dari Spesifikasi ini.
Tidak ada pengukuran terpisah yang dilakukan untuk pembongkaran ubin lama atau blok beton lama yang rusak atau untuk melaksanakan penggetaran pada pemasangan blok beton.

2) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang diukur seperti tersebut di atas, harus dibayar dengan harga satuan Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan diberikan dalam Daftar Kuantitas, dimana harga dan pembayaran tersebut sudah merupakan

kompensasi penuh untuk pengadaan semua bahan, pekerja, peralatan, perkakas dan keperluan biaya lainnya yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan yang mememenuhi ketentuan sesuai dengan Seksi dari Spesifikasi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pembayaran
8.4.(1)	Marka Jalan Termoplastik	Meter Persegi
8.4.(2)	Marka Jalan Bukan Termoplastik	Meter Persegi
8.4.(3).(a)	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul Engineering Grade	Buah
8.4.(3).(b)	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul Engineering Grade	Buah
8.4.(4).(a)	Rambu Jalan Tunggal dengan Permukaan Pemantul High Intensity Grade	Buah
8.4.(4).(b)	Rambu Jalan Ganda dengan Permukaan Pemantul High Intensity Grade	Buah
8.4.(5)	Patok Pengarah	Buah
8.4.(6).(a)	Patok Kilometer	Buah
8.4.(6).(b)	Patok Hektometer	Buah
8.4.(7)	Rel Pengaman	Meter Panjang
8.4.(8)	Paku Jalan	Buah
8.4.(9)	Mata Kucing	Buah
8.4.(10)	Kerb Pracetak	Meter Panjang
8.4.(11)	Kerb Yang Digunakan Kembali	Meter Panjang
8.4.(12)	Perkerasan Blok Beton pada Trotoar dan Median	Meter Persegi

SEKSI 8.5

PENGEMBALIAN KONDISI JEMBATAN

8.5.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan yang dicakup oleh Seksi dalam Spesifikasi ini haruslah pengembalian kondisi struktural jembatan yang lama yang berada di dalam batas-batas fisik Kontrak.

Pekerjaan pengembalian kondisi terutama bertujuan untuk memperpanjang umur pelayanan struktural lama dimana tidak diperlukan peningkatan kapasitas atau kekuatan struktural pada struktur tersebut dan dimana pemeriksaan detil sebelumnya telah menunjukkan tempat-tempat yang rusak akibat kemunduran di dalam bagian komponen struktur tersebut.

Pekerjaan yang dirancang sebagai bagian dari cakupan peningkatan dari Kontrak, bertujuan untuk menambah kapasitas atau kekuatan struktural pada struktur jembatan, seperti pelebaran jembatan, pergantian atau pembangunan, tidak boleh dianggap sebagai bagian dari pekerjaan pengembalian kondisi dan harus diukur dan dibayar menurut seksi pekerjaan utama yang bersangkutan dari Spesifikasi ini untuk bahan-bahan yang telah digunakan atau Spesifikasi Khusus yang diterbitkan oleh Direksi Pekerjaan.

Pekerjaan pengembalian kondisi akan ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan selama Periode Pelaksanaan dan akan melibatkan pekerjaan perbaikan yang bervariasi kekompleksan dan detilnya. Sifat yang sesungguhnya dari pekerjaan bergantung pada jenis, besar, umur dan kondisi umum struktur jembatan itu sebagai suatu keseluruhan dan jenis bahan-bahan yang digunakan dalam pembangunan semula dengan variasi komponen-komponen strukturnya.

2) Penentuan Untuk Pekerjaan Pengembalian Kondisi

Penentuan pekerjaan pengembalian kondisi untuk struktur jembatan lama untuk dimasukkan ke dalam cakupan Kontrak akan dibuat oleh Direksi Pekerjaan berdasarkan hasil survei dan pemeriksaan yang dilaksanakan oleh Kontraktor. Kegiatan survei dan pemeriksaan oleh Kontraktor yang dilaksanakan pada waktu-waktu tertentu selama periode Kontrak sesuai dengan ketentuan dalam Seksi lain dari Spesifikasi ini.

a) Survei Lapangan

Struktur jembatan akan diperiksa dalam waktu satu bulan pertama periode mobilisasi sebagai bagian dari pada survei lapangan terhadap seluruh pekerjaan yang dilakukan oleh Kontraktor sesuai dengan Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini. Pemeriksaan awal ini akan menentukan lokasi-lokasi yang benar-benar memerlukan pekerjaan pengembalian kondisi sehingga Direksi Pekerjaan dapat melakukan penyesuaian yang dirasa perlu dalam menentukan detil cakupan pekerjaan.

b) Pemeriksaan Pemeliharaan Rutin

Struktur jembatan juga akan diperiksa pada interval waktu yang teratur selama periode Kontrak sebagai bagian dari kegiatan Pemeliharaan Rutin yang dilaksanakan sesuai dengan Pasal 10.1.6 dari Sepesifikasi ini. Kegiatan pemeriksaan yang teratur ini secara umum akan menentukan lokasi-lokasi yang memerlukan pembersihan dan pembabatan, yang dilaksanakan secara rutin, disamping itu juga akan menentukan penentuan setiap lokasi tambahan pada struktur yang menunjukkan kemunduran sebagai akibat dari berjalannya waktu atau banjir yang terjadi selama Periode Kontrak.

3) Penerbitan Detil Pelaksanaan

Detil pelaksanaan untuk pekerjaan pengembalian kondisi jembatan ditentukan menurut Pasal 8.5.1.(2) di atas akan disiapkan oleh Direksi Pekerjaan dan diberikan kepada Kontraktor setelah Kontraktor menyelesaikan laporan hasil survei lapangan sesuai dengan Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini dan jika perlu dengan penentuan berikutnya pekerjaan pengembalian kondisi tambahan berikutnya selama pemeriksaan pemeliharaan rutin.

4) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Mobilisasi dan Demobilisasi	:	Seksi 1.2
b)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
c)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
d)	Jadwal Pelaksanaan	:	Seksi 1.12
e)	Beton	:	Seksi 7.1
f)	Baja Tulangan	:	Seksi 7.3
g)	Adukan Semen	:	Seksi 7.8
h)	Pasangan Batu	:	Seksi 7.9
i)	Pembongkaran Struktur Lama	:	Seksi 7.15
j)	Pekerjaan Harian	:	Seksi 9.1
k)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1

5) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Kontraktor harus menyerahkan contoh-contoh untuk semua bahan yang akan digunakan bersama dengan data pengujian yang menyatakan bahwa semua sifat-sifat bahan yang disyaratkan dalam Seksi yang bersangkutan dari Spesifikasi ini, atau Spesifikasi tambahan yang dikeluarkan oleh Direksi Pekerjaan, dipenuhi.

b) Untuk pekerjaan pengembalian kondisi yang menggunakan beton, pengajuan detil rancangan campuran dan pengujian pengendalian mutu harus sesuai dengan Seksi 7.1.1.(7) dari Spesifikasi ini.

c) Kontraktor harus menyerahkan gambar yang terinci untuk semua perancah yang akan digunakan, dan harus mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan sebelum memasang setiap perancah.

d) Kontraktor harus menyerahkan detil-detil pada jadwal pekerjaan dan perlengkapan pengendalian lalu lintas untuk semua pekerjaan pengembalian kondisi jembatan termasuk penutupan setengah atau seluruh lebar jembatan untuk lalu lintas dan harus mendapatkan persetujuan dari Direksi Pekerjaan sebelum memulai operasi pengerjaan pengembalian kondisi.

6) Perbaikan Terhadap Pekerjaan Pengembalian Kondisi Yang Tidak Memenuhi Ketentuan.

Pengembalian kondisi pada tempat-tempat tertentu dari struktur jembatan, menurut pendapat Direksi Pekerjaan, tidak dilaksanakan sesuai dengan ketentuan dalam Spesifikasi ini, atau dianggap tidak memenuhi ketentuan dalam segala halnya harus diperbaiki sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Perbaikan dapat meliputi rekontruksi total pada tempat-tempat tertentu dari pengembalian kondisi yang tidak memenuhi ketentuan atau setiap tindakan lainnya yang dianggap perlu oleh Direksi Pekerjaan.

7) Pemeliharaan Untuk Pekerjaan Pengembalian Kondisi Yang Memenuhi Ketentuan

Tanpa mengurangi kewajiban Kontraktor untuk melakukan perbaikan atas pekerjaan pengembalian kondisi yang tidak memenuhi ketentuan sebagaimana yang disyaratkan dalam Pasal 8.5.1.(6) di atas, Kontraktor juga harus bertanggungjawab terhadap pemeliharaan rutin untuk semua pekerjaan pengembalian kondisi yang telah selesai dan diterima selama Periode Kontrak, termasuk Periode Pemeliharaan. Pekerjaan pemeliharaan rutin semacam itu dilaksanakan sesuai dengan Seksi 10.1 dari Spesifikasi ini dan harus dibayar secara terpisah menurut Pasal 10.1.7

8) Pengendalian Lalu Lintas

Pengendalian lalu lintas harus memenuhi ketentuan dari Seksi 1.8. Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas dan ketentuan tambahan yang dirinci di bawah ini :

a) Bilamana pekerjaan pengembalian kondisi jembatan meliputi penggantian bagian dari lantai jembatan, Kontraktor harus menjadwalkan pekerjaannya untuk memperkecil hambatan dan gangguan terhadap pada lalu lintas.

b) Untuk jembatan dua jalur, bilamana kondisi pekerjaan pengembalian kondisi ini memungkinkan, Kontraktor harus menjadwalkan pekerjaannya untuk membuka satu jalur lalu lintas pada setiap saat.

c) Untuk semua jembatan, bilamana besarnya pekerjaan pengembalian kondisi menentukan bahwa jembatan tersebut harus ditutup untuk semua lalu lintas, Kontraktor harus menjadwalkan pekerjaannya sedemikian hingga penutupan jembatan tersebut dapat dilakukan waktu yang sesingkat mungkin.

9) Penjadwalan Pekerjaan

Sesudah penerbitan detil pelaksanaan untuk pekerjaan pengembalian kondisi jembatan, Kontraktor harus menjadwalkan program pekerjaannya sedini mungkin selama Periode Pelaksanaan. Seluruh detil urutan dan waktu untuk kegiatan pelaksanaan untuk setiap jembatan harus disertakan dalam jadwal pelaksanaan Kontraktor, revisi atas jadwal ini harus diserahkan kepada Direksi Pekerjaan untuk mendapatkan persetujuan resmi sesuai dengan ketentuan Seksi 1.12 dari Spesifikasi ini.

Bilamana pekerjaan pengembalian kondisi jembatan memerlukan penutupan seluruh jembatan, maka ketentuan dari Pasal 8.5.1.(8) di atas harus digunakan dan program penutupan tersebut harus dikoordinasikan dengan Direksi Pekerjaan agar pengalihan lalu lintas atau perlengakapan alternatif lainnya dapat dibuat untuk mengurangi gangguan terhadap lalu lintas.

8.5.2 CAKUPAN PEKERJAAN PENGEMBALIAN KONDISI

1) Pekerjaan pengembalian kondisi jembatan ditentukan untuk dimasukkan dalam cakupan Kontrak dapat meliputi pekerjaan perbaikan *(remedial works)* untuk setiap atau semua komponen fungsional utama pada struktur jembatan ini, termasuk hal-hal seperti pondasi, pier, abutment dan pekerjaan pengembalian kondisi sungai serta bangunan atas jembatan termasuk hal-hal seperti lantai jembatan, perletakan, sambungan ekpansi *(expansion joint)*, kerb, sandaran *(railing)*, trotoar dan sistem drainase.

2) Umumnya detil pelaksanaan untuk pekerjaan pengembalian kondisi harus termasuk, tapi harus tidak terbatas pada satu atau semua hal yang di bawah ini :

a) Pengembalian Kondisi Untuk Komponen Beton

i) Penutupan retak-retak yang terjadi pada setiap komponen struktural utama pada struktur jembatan itu. Penutupan retak-retak ini terutama digunakan untuk retak reflektif pada permukaan lantai jembatan.

ii) Pelapisan kembali pada permukaan agregat yang terekspos, mengandung kerak dan mengalami pelapukan untuk memperbaiki ketahanannya terhadap akibat-akibat dari perubahan cuaca.

iii) Perbaikan pada bagian-bagian beton yang terkelupas termasuk apabila perlu pembersihan pada permukaan baja tulangan yang terekspos dan berkarat.

iv) Perbaikan setempat pada bagian-bagian struktur beton yang rusak secara struktural atau retak berat, termasuk jika perlu, pembongkaran tempat-tempat yang rusak dan pengerjaan kembali dengan beton yang baru.

v) Pembongkaran dan penggantian sealant sambungan ekspansi *(expansion joints sealant)* yang retak atau getas.

b) Pengembalian Kondisi Untuk Komponen Kayu

i) Pembersihan dan pengecatan kembali lapisan pelindung yang rusak karena cuaca.

ii) Pembongkaran dan penggantian kayu yang lama, rusak, pecah atau patah, termasuk penggunaan cat dasar yang cocok dan pekerjaan pengecatan.

iii) Penggantian semua paku ulir *(spike)* yang rusak, lama atau hilang dari lantai jembatan.

iv) Penggantian semua pengikat struktural dan perangkat penyambung yang berkarat.

c) Pengembalian Kondisi Untuk Komponen Baja

i) Pembersihan dan pengecatan kembali lapis pelindung yang rusak karena cuaca, termasuk tempat-tempat yang sedikit berkarat.

ii) Pembersihan tempat-tempat yang berkarat pada bagian baja, dimana permukaan cat pelindungnya sudah rusak berat, dan pekerjaan pengecatan dengan penggunaan cat dasar dan cat pelindung yang cocok.

iii) Perbaikan setempat pada bagian-bagian baja yang rusak atau retak termasuk pengecatan dengan lapis pelindung yang baru.

iv) Pembongkaran dan penggantian pengencang *(fastener)* struktural yang berkarat.

v) Perbaikan, jika perlu, penggantian logam sambungan ekspansi *(expansion joints)* yang rusak pada lantai jembatan.

vi) Pekerjaan pelumasan pada logam perletakan rol jembatan *(expansion bearing)* yang berkarat.

3) Cakupan pekerjaan pengembalian kondisi untuk jembatan tidak boleh meliputi operasi pengembalian kondisi yang diperintah oleh Direksi Pekerjaan untuk pelapisan aspal di atas lantai atau oprit jembatan, tidak juga untuk perlengkapan tambahan yang diperlukan untuk pengendalian dan pengamanan lalu lintas yang melewati jembatan, seperti rambu pembatasan berat dan kecepatan, tanda akhir jembatan, marka jalan, atau rel pengaman pada oprit jembatan. Pekerjaan pengembalian kondisi semacam ini dilaksanakan dan dibayar menurut Seksi yang berkaitan dalam Divisi 8 dari Spesifikasi ini.

8.5.3 PENGEMBALIAN KONDISI KOMPONEN BETON

1) Uraian

Pekerjaan pengembalian kondisi yang dicakup dalam Pasal ini termasuk penutupan retak, pelapisan kembali permukaan agregat yang terekspos, perbaikan beton yang terkupas, pengerjaan kembali dengan beton baru dan penggantian sealant sambungan ekspansi *(expansion joints sealant)*

2) Penutupan Untuk Retak Permukaan

Penutupan retak dapat diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan bilamana kerusakan pada retak permukaan tidak dianggap mempengaruhi keutuhan struktural pada tempat yang retak atau pada seluruh struktur, dan penutupan retak ini ditujukan untuk melindungi struktural baja tulangan dari kemungkinan serangan karat di kemudian hari atau untuk mengurangi resiko kerusakan struktural lantai jembatan akibat beban repetisi oleh kendaraan berat.

Penutupan retak pada umumnya dibatasi untuk retak rambut yang kecil atau retak susut individu yang lebar dan bukan disebabkan oleh kelemahan struktural. Retak individu yang dalam, yang menyebar pada tingkat yang lebih luas besar akibat perbedaan gerakan dari struktur tersebut, baik penurunan *(settlement)* maupun pemuaian *(expansion)*, umumnya memerlukan perbaikan yang lebih besar menurut detil pelaksanaan yang diterbitkan oleh Direksi Pekerjaan.

Penutupan retak dapat mencakup penuangan semen ke dalam retak individu yang dalam atau penyuntikan "epoxy resin" grout ke tempat-tempat retak rambut kecil. Bilamana Direksi Pekerjaan telah menentukan penggunaan "epoxy resin" dengan penyuntikan, pekerjaan itu harus dikerjakan oleh operator yang berpengalaman sesuai dengan petunjuk umum yang diberikan dalam Pasal 8.5.3.(3) di bawah ini dan harus mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

3) Penyuntikan "Epoxy Resin" Grout

a) Bahan

Bahan yang digunakan untuk pekerjaan ini harus terdiri dari produk patent “epoxy resin" grout yang cocok untuk penyuntikan dan bahan penutup retak sementara *(temporary sealing agent)* yang digunakan selama operasi penyuntikan *(grouting)*. Sifat-sifat bahan untuk bahan grout dan bahan penutup harus memenuhi ketentuan dari Tabel 8.5.3(1) di bawah atau Spesifikasi lain yang sama yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

Tabel 8.2.3(1) Sifat-sifat Bahan

Uraian	Satuan	Grout	Penutup
Berat Jenis (JIS K7112)	-	1,15 ± 0,05	1,70 ± 0,10
Viskositas (JIS K6838)	Senti Poise	500 ± 200	-
Tegangan Leleh (JIS K7208)	kg/cm^2	≥ 500	≥ 400
Modulus Elastik (JIS K7208)	kg/cm^2	≥ 1,0 x 10^4	≥ 2,00 x 10^4
Tegangan Geser (JIS K6850)	kg/cm^2	≥ 100	≥ 100

b) Pelaksanaan

i) Pembersihan Pada Permukaan Lama

Permukaan yang akan dikerjakan harus dibersihkan terlebih dahulu dengan mesin asah mekanis atau sikat kawat sehingga bebas dari kotoran dan pecahan beton dan kemudian harus dibersihkan lagi dengan kompresor angin. Setiap tempat yang terkena oli atau gemuk harus dibersihkan dengan pelarut.

ii) Lokasi Katup Penyuntikan

Katup penyuntikan harus diletakkan di sekitar pusat daerah retak dan pada jarak yang sama tergantung pada panjang dan dalamnya retak, sebagaimana perti yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

iii) Penutupan Retak

Campuran penutup harus digunakan untuk menutup semua retak yang panjangnya lebih dari 5 cm dan yang lebarnya lebih dari 3 mm. Pekerjaan penyuntikan tidak diperkenankan untuk dilanjutkan sampai penutup retak benar-benar mengeras (1 - 2 hari).

iv) Pencampuran Bahan Grout

Pencampuran untuk bahan dasar dan bahan pengeras untuk epoxy grout harus dilaksanakan dengan teliti sesuai dengan spesifikasi pencampuran dari pabrik pembuatanya.

v) Pembersihan Akhir

Pembersihan akhir untuk permukaan beton harus dilaksanakan setelah penyuntikan telah berumur 6 - 7 hari. Pahat dan mesin gurinda harus digunakan, jika diperlukan, untuk mengeluarkan katup penyuntik dan campuran penutup retak yang telah mengeras.

4) Pelapisan Kembali Permukaan Agregat Yang Terekpos dan Perbaikan Beton Yang Terkelupas

a) Pelapisan kembali permukaan agregat yang terekpos dan perbaikan beton yang terkupas harus dilaksanakan sesuai perintah dari Direksi Pekerjaan. Pada umumnya, perbaikan semacam ini dapat dilaksanakan dengan campuran adukan semen yang mengandung semen dan pasir halus dengan proporsi yang sesuai

b) Permukaan beton yang terkelupas dan yang terlepas dimana perlu harus dikupas, jika perlu, sampai mencapai bahan yang utuh *(sound)*, dikasarkan permukaannya agar dapat menyediakan gerigi untuk bahan baru untuk pekerjaan akhir dan semua kotoran, minyak, gemuk dan bahan yang lepas dibersihkan dengan menggunakan kompresor udara atau penyemprotan air dengan tekanan tinggi sebagaimana diperlukan.

c) Baja tulangan yang ada pada tempat-tempat yang terkelupas dan terekspos, juga harus dibersihkan seluruhnya dari semua pecahan beton, minyak, gemuk, dan karat.

d) Bahan adukan semen yang digunakan dan pencampuran, pemasangan dan pekerjaan akhir harus memenuhi ketentuan dari Seksi 7.3 dari Spesifisikasi ini.

5) Perbaikan Untuk Beton Yang Rusak

Perbaikan pada komponen beton lama dapat diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan untuk tempat-tempat yang retak berat atau kerusakan semacam ini mengakibatkan keutuhan strukturalnya telah hilang atau sedang dalam keadaan kritis. Perbaikan seperti ini akan dimasukkan sebagai pembongkaran dan pembuangan pada beton yang rusak dan pengerjaan kembali dengan beton yang baru dan dimana perlu penggunaan baja tulangan yang baru.

a) Pembongkaran dan Pembuangan Beton Lama

Pembongkaran dan pembuangan beton lama harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan Seksi 7.15 dari Spesifikasi ini dan juga menurut ketentuan-ketentuan tambahan di bawah ini :

i) Pembongkaran beton dan pembuangan seluruh bagian struktur harus dilaksanakan dengan cara yang aman dan terkendali oleh pekerja yang berpengalaman cukup dan terlatih dalam tata cara pembongkaran sampai penyelesaian yang dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan. Tata cara pembongkaran harus diusulkan oleh Kontraktor, termasuk semua perlengkapan pengamanan, susunan perancah sementara dan metode untuk pembuangan bahan, harus mendapat persetujuan dari Direksi Pekerjaan sebelum operasi pembongkaran dimulai.

ii) Bilamana baja tulangan yang terekspos selama operasi pembongkaran beton akan dibiarkan tertinggal, perhatian khusus harus diberikan oleh Kontraktor selama operasi pembongkaran untuk menghindari kerusakan, pembengkokan atau perpindahan baja tulangan lama.

iii) Bilamana baja tulangan lama juga dibongkar sebagai bagian dari pekerjaan pembongkaran, maka Direksi Pekerjaan akan menyiapkan Gambar untuk fabrikasi dan penempatan baja tulangan yang baru.

b) Pekerjaan Persiapan

Beton baru tidak boleh dicor sampai semua pekerjaan persiapan yang diuraikan di bawah ini telah disiapkan sepenuhnya dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

i) Semua acuan dan perancah atau cara-cara lain untuk perancah sementara harus mempunyai struktur yang kaku untuk mencegah perubahan bentuk pada acuan dari segala beban konstruksi yang telah diperkirakan. Semua acuan harus dipasang di tempat memenuhi garis dan elevasi yang tepat dan dibuat sedemikian dan dipelihara untuk menghindari tambalan beton bilamana sambungan-sambungan tersebut dibuka. Permukaan dalam cetakan harus bebas dari semua bahan yang lepas, kotoran, kawat dan sisa potongan baja tulangan dan harus dilindungi dengan minyak yang disetujui.

ii) Permukaan beton lama yang akan disambung harus dibuat kasar, dibersihkan dari bahan yang lepas, dirapikan dan disemprot dengan air sampai air buangan itu jernih. Permukaan sambungan tersebut harus diberi satu lapisan adukan semen sebelum pengecoran beton baru.

iii) Baja tulangan lama yang akan digunakan kembali untuk pembuatan struktur baru harus dibersihkan dari semua beton lama, minyak, gemuk dan serpihan karat. Baja tulangan baru, jika perlu, harus difabrikasi, diletakkan dan dipasang menurut jarak dan tebal selimut beton yang dirinci dalam gambar penulangan yang diterbitkan oleh Direksi Pekerjaan. Semua ketentuan lain yang berhubungan dengan baja tulangan baru kecuali cara pembayarannya, harus menurut Seksi 7.3 dari Spesifikasi ini.

c) Pengecoran Beton Baru

Beton pengganti harus dengan kekuatan minimum K250 atau ditentukan lain oleh Direksi Pekerjaan. Bahan untuk beton dan pencampuran, penakaran, pengecoran, pemadatan, penyelesaian akhir, perawatan dan pengujian untuk pelaksanaan beton baru harus memenuhi ketentuan Seksi 7.1. dari Spesifikasi ini dan dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

Pengecoran beton baru harus dilaksanakan pada siang hari kecuali dengan jadwal pelaksanaan yang disetujui untuk perkerjaan pemeliharaan jembatan seperti dalam Pasal 8.5.1.(9) mengharuskan pengecoran beton pada waktu malam. Dalam hal ini, lampu penerangan harus disediakan dalam jumalh yang cukup dan dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

6) Penggantian Sealant Sambungan Ekspansi *(Expansion Joints Sealant)*

Penggantian sealant sambungan ekspansi dapat diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan bilamana sealant lama telah retak, telah lepas dari salah satu permukaan sambungan, telah rusak atau tergaru oleh pengaruh terus menerus dari lalu lintas yang melintasi, dalam keadaan getas akibat waktu yang lama dan pengaruh keadaan cuaca yang berganti-ganti atau pengaliran air permukaan menuju perletakan atau bangunan bawah jembatan. Penggantian mungkin juga diperlukan akibat perbaikan kerusakan atau bagian-bagian beton yang retak yang berdekatan dengan sambungan

a) Pekerjaan Persiapan

Sealant sambungan ekspansi yang rusak atau cacat harus digaru dari sambungan dengan menggunakan peralatan tangan yang memadai. Perhatian khusus harus diberikan selama operasi penggaruan sehingga dapat menjamin bahwa permukaan beton yang membentuk sambungan dibongkar sekecil mungkin dan bahan filler yang terbentuk sebelumnya di bawah sealant tetap utuh dan pada tempatnya.

Sambungan yang telah digaru harus dibersihkan sampai bebas dari semua bahan sealant lama yang lepas, pecahan beton, kotoran atau bahan sampah lainnya dengan menggunakan kompresor udara atau metode lainnya hingga Direksi Pekerjaan mengijinkan sambungan yang bersih dan memadai tersebut dapat diisi dengan sealant baru.

b) Pengisian Sambungan

Sambungan yang telah disiapkan harus diisi dengan penuangan bahan pengisi sambungan yang memenuhi ketentuan AASHTO M173 (ASTM D1190). Bahan yang dipilih dalam segala hal harus cocok dengan keadaan cuaca dan lalu lintas, dimensi sambungan yang akan diisi, karakteristik pemuaian sambungan dan setiap ketentuan lain yang disyaratkan oleh Direksi Pekerjaan. Pengisian sambungan harus dilaksanakan sedemikian sampai dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan, menggunakan "pistol pengisi" atau kaleng penuang, yang secara ketat mengikuti rekomendasi pabrik pembuatnya.

8.5.4 PENGEMBALIAN KONDISI KOMPONEN KAYU

1) Uraian

Pekerjaan pengembalian kondisi yang dicakup dalam Pasal ini terutama meliputi pembongkaran dan penggantian, papan lantai jembatan yang usang, busuk, terurai atau pecah, penunjang atau pendukung struktur kayu lainnya. Pekerjaan ini dapat juga mencakup pembersihan dan pengecatan ulang jembatan kayu dan pembongkaran serta penggantian pengencang struktural yang berkarat dan bahan penyambung lainnya.

2) Variasi Dimensi

Bilamana Direksi Pekerjaan memerintahkan bahwa lantai jembatan harus dibongkar dan diganti total, ukuran dan elevasi lantai jembatan yang diganti harus sesuai dengan semua ukuran dan kedudukan sebelum penggantian tersebut, kecuali penggunaan penampang melintang kayu yang lebih besar sesuai dengan perintah Direksi Pekerjaan. Dalam hal ini Direksi Pekerjaan akan mengeluarkan detil sesuai dengan Pasal 8.5.1.(3) dari Spesifikasi ini.

3) Pemindahan, Pembongkaran dan Pembuangan Kayu Lama

Pemindahan dan pembongkaran kayu dari struktur jembatan lama harus dilakukan menurut ketentuan dari Seksi 7.15 dari Spesifikasi ini dan ketentuan tambahan berikut ini:

a) Pemindahan komponen kayu dan pembongkaran struktur kayu, baik sebagian atau seluruhnya, harus dilaksanakan dengan cara aman dan diawasi oleh tenaga yang berpengalaman cukup dan terlatih dalam tata cara pembongkaran sampai penyelesaian yang dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, tata cara pembongkaran harus diusulkan oleh Kontraktor, termasuk semua perlengkapan pengamanan yang diperlukan, susunan perancah sementara dan metode pembuangan, harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan sebelum operasi pembongkaran dimulai.

b) Semua bahan yang rusak, usang dan busuk, yang dibuang dari struktur lama harus dibakar atau dibuang dengan cara lain hiingga dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

c) Bilamana pembongkaran seluruh struktur jembatan telah disetujui, setiap bahan hasil bongkaran yang ditemukan masih dalam kondisi dapat digunakan kembali untuk penggantian lantai jembatan, dapat digunakan kembali untuk lokasi yang bukan struktural dengan persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

d) Bagaimanapun juga, baja pengencang, paku, ring yang rusak, bengkok dan pecah tidak diperkenankan untuk digunakan kembali dalam pekerjaan pengembalian kondisi jembatan.

4) Bahan Untuk Pekerjaan Penggantian Jembatan

a) Balok dan Papan (digergaji utuh)

Balok gergajian mesin dan papan gergajian mesin harus memenuhi ketentuan-ketentuan sebagai Kayu, Balok dan Tiang Pancang Struktural, sebagaimana disyaratkan dalam AASHTO M168, atau setara kayu gergajian lokal yang dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan. Pemakaian papan dan balok struktural, atau kayu utuh lainnya hasil gergajian mesin, tak diperkenankan digunakan untuk lokasi yang terekpos tanpa pengawetan terlebih dahulu. Pemakaian kayu gergajian untuk pekerjaan sementara dengan sedikit mata kayu (lihat AASHTO M168) dan tidak perlu diawetkan.

b) Bentuk Sambungan Struktural

Perlengkapan sambungan yang berupa batangan baja, pelat dan bentuk-bentuk struktural lainnya harus dari bahan baja struktur, sesuai dengan ketentuan dari AASHTO M162 dan dalam segala hal harus dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

c) Perangkat Keras

Semua baut mesin, baut baji, dan pasak harus terbuat dari besi tempa atau baja mutu sedang. Bahan ring dari besi cor ogee atau dari bahan besi cor malleable (dapat ditempa), atau dapat dibuat dari potongan baja mutu sedang atau dari besi pelat tempaan, sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan.

Kepala baut dan moer harus persegi empat, pengecualian diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan. Paku harus berupa batang bersisi atau bulat sesuai bentuk standar.

Kecuali sisyaratkan lain, seluruh bahan perangkat keras yang dipakai untuk jembatan kayu yang diawetkan harus digalvanisir atau dilapisi cadmium.

Paku, baut, pasak, ring dan sekerup dapat berwarna hitam atau dari hasil galvanisasi, sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan.

d) Pengecatan

Bilamana penggunaan cat untuk lantai jembatan kayu disebutkan dalam Gambar, atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, maka cat tersebut harus memenuhi ketentuan dalam spesifikasi untuk Cat Putih atau Berwarna Siap Pakai (Bahan Dasar Timah dan Seng), sesuai dengan AASHTO M70. Cat yang disebutkan di atas dipakai untuk menutupi permukaan kayu yang sudah dicat. Bilamana pengecatan dilakukan pada kayu yang belum dicat, sebelum pengecatan dimulai, terpentin dan minyak biji rami harus ditambahkan ke dalam bahan cat dengan jumlah pemakaian yang sesuai dengan sifat permukaan kayu dan tidak melampaui 1/8 liter per liter bahan cat (satu pint per gallon). Warna cat dapat putih atau warna lainnya sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan.

e) Penyambung Kayu

Penyambung lantai jembatan kayu, bilamana disebutkan dalam Gambar harus dari pabrik yang disetujui dan diterima oleh Direksi Pekerjaan dan dapat berupa jenis-jenis berikut ini :

i) Konektor Cincin Split *(Split Ring Connector)* terbuat dari baja rol panas dengan kadar carbon rendah sesuai AASHTO M162.

ii) Konektor Cincin Gigi *(Tooth Ring Connectors)* terbuat dari lembaran baja rol panas sesuai AASHTO M162.

iii) Konektor Pelat-Geser *(Shear-Plate Connectors)* dari Baja Jenis Press yang terbuat dari baja lunak sesuai AASHTO M162 atau Besi Jenis *Malleable* yang terbuat dari hasil pengecoran logam malleable sesuai AASHTO M106.

iv) Konektor Paku Cengkeram *(Spike Grid Connectors)*, terbuat dari hasil pengecoran logam malleable sesuai AASHTO M106.

Konektor untuk struktur dipakai kayu yang diawetkan, kecuali logam malleable, harus digalvanisir sesuai AASHTO M111 (ASTM A123).

5) Penyimpanan Bahan

Balok dan papan yang ditumpuk di lapangan harus dijaga dalam keadaan tumpukan atau jajaran yang rapi. Bahan kayu yang belum diawetkan, harus ditumpuk pada tumpuan paling sedikit 30 cm di atas permukaan tanah untuk mencegah penyerapan kadar air tanah dan memungkinkan sirkulasi udara dan bahan kayu tersebut harus ditumpuk dan dijajar sedemikian hingga memungkinkan sirkulasi udara yang bebas antara bagian atas dan bagian bawah. Dalam hal khusus, pemakaian lembaran penutup untuk perlindungan terhadap cuaca dapat diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

6) Mutu Penanganan

a) Umum

i) Semua balok dan papan harus dipotong dan dibentuk sampai tepat sedemikian hingga semua sambungan mempunyai permukaan bidang kontak yang rata. Sambungan yang agak longgar tidak diperkenankan, dan semua sambungan harus rapat

ii) Kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan, paku *(nail)* dan paku jembatan *(spike)* harus dipancang sedemikian hingga kepala paku rata dengan permukaan kayu.

iii) Lubang untuk baut baji atau pasak bulat harus dibor dengan mata bor yang berdiameter lebih kecil 2 mm dari baut baji atau pasak yang digunakan. Diameter lubang untuk baut baji atau dowel persegi harus sama dengan dimensi paling kecil dari baut atau pasak tersebut.

Lubang untuk memasang baut mesin harus dibor dengan mata bor yang berdiameter sama dengan baut yang digunakan. Diameter lubang untuk pemasangan batang baja *(rods)* harus lebih besar 2 mm dari diameter pangkal ulir sekerup.

Bilamana penggunaan perangkat keras yang digalvanisir disyaratkan, maka seluruh lubang harus dibor dengan diameter 1,5 mm lebih besar dari ukuran baut.

iv) Ukuran dan jenis ring seperti yang ditunjukkan dalam Gambar harus dipasang di bawah kepala baut dan mur. Semua moer harus dikencangkan sampai rapat untuk untuk mendapatkan kedudukan yang mantap dan baut yang menonjol lebih dari 2,3 cm harus dipotong. Setelah pekerjaan pengencangan selesai, seluruh mur harus diperiksa atau diketok dengan perkakas khusus untuk menhindari terjadinya hasil pengencangan yang kurang rapat.

b) Kayu Yang Diawetkan

i) Pemindahan

Pemindahan kayu yang diawetkan harus dilaksanakan dengan hati-hati, tanpa ada kayu yang dijatuhkan, rusak pada serat luarnya, tergesek atau cacat pada permukaan akibat penggunaan perkakas. Pemindahan kayu yang diawetkan harus menggunakan bukan tali baja dan kaitan tidak diperkenankan untuk digunakan.

ii) Membentuk dan Mengebor

Sebelum pemotongan kayu yang diawetkan pembentukan dan pengeboran harus diselesaikan terlebih dahulu sesuai dengan gambar kerja *(shop drawing)* atau detil pelaksanaan lainnya yang disetujui sebelum pengawetan.

iii) Potongan dan Goresan

Seluruh bagian potongan dan permukaan yang tergores, setelah dipangkas *(trimmed)*, harus dilapisi dua kali dengan campuran 60 % minyak creosote dan 40 % ter atau dikuas dengan minyak creosote panas paling sedikit dua kali dan dilapisi dengan ter panas.

iv) Lubang Baut

Seluruh lubang baut yang dibor setelah pengawetan harus dilaburi dengan minyak creosote, dengan alat bertekanan yang disetujui. Setiap lubang yang belum terisi baut setelah dilaburi dengan minyak creosote, harus disumbat dengan sumbat creosote.

v) Mengatasi Lekukan

Semua lekukan yang terdapat pada kayu yang diawetkan harus dilaburi dengan minyak creosote panas. Bilamana terdapat lekukan yang dapat menampung bahan yang merugikan, maka lubang tersebut harus ditutup dengan ter panas.

vi) Alat Pembantu Darurat

Bilamana disetujui Direksi Pekerjaan, acuan atau pengaku *(bracing)* sementara yang ditempel dengan paku atau paku jembatan pada kayu yang diawetkan, lubang bekas paku tersebut harus diisi dengan paku atau paku jembatan yang digalvanisir atau penyumbatan lubang sebagaimana yang disyaratkan dalam Pasal 8.5.4.(6).(iv) dari Spesifikasi ini.

c) Kayu Yang Tidak Diawetkan

Pada struktur kayu yang tidak diawetkan, permukaan berikut ini harus dilabur 2 kali dengan minyak creosote panas sebelum perakitan : ujung, atas, semua permukaan yang bersentuhan dengan ambang, tumpuan, balok induk dan balok anak. Permukaan sisi belakang dari sekat dan semua kayu yang bersentuhan dengan tanah, logam dan kayu lainnya harus juga dilabur dengan cara yang sama dengan yang di atas.

Baut yang dipasang pada kayu yang tak bergetah haruslah baut galvanis.

7) Pengecatan

Sandaran dan tiang sandaran dari kayu yang tidak diawetkan, harus dicat tiga kali dengan jenis yang disyaratakan dalam Pasal 8.5.4.(4).(c) dari Spesifikasi ini.

Pengecatan bagian struktur selain sandaran dan tiang sandaran, harus mengikuti yang dirancang dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

Bagian-bagian logam, kecuali perangkat keras dan setiap komponen tergalvanisir lainnya, harus dicat sekali di bengkel sebelum dipasang, dicat lagi dua kali di lapangan setelah selesai dipasang, dengan memakai jenis cat yang cocok untuk melindungi bagian-bagian logam dan dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

Semua cat harus digunakan dengan cara yang disetujui, memenuhi dengan ketat atas prosedur yang direkomendasi pabrik pembuatnya atau sebagaimana diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan.

8) Detil Pelaksanaan Lantai Jembatan Kayu

a) Balok Anak

Balok anak harus diletakkan pada posisi sedemikian rupa dimana mata kayu yang dekat dengan bagian tepi menghadap ke atas.

Sambungan balok anak yang tidak berada di atas balok induk dapat berupa sambungan bibir miring, sedangkan sambungan balok anak yang tepat di atas balok induk dapat langsung diletakkan di atas seluruh lebar balok induk. Bilamana pemakaian balok anak yang tidak diawetkan, telah disetujui oleh Direksi Pekerjaan, kedua balok anak yang menumpu di atas balok induk harus mempunyai jarak antara sebesar 12 mm untuk sirkulasi udara dan harus benar-benar terikat dengan baut baji *(drifting bolts)* jika disyaratkan. Penempatan sambungan tak boleh dalam posisi satu baris, tetapi berselang-seling di atas balok induk.

Pengaku melintang yang dipasang antara balok anak, harus benar-benar terpasang dengan akurat dan dikunci dengan paku paling sedikit 2 buah pada setiap ujungnya. Semua pengaku melintang ini harus mempunyai ujung-ujung yang bersentuhan penuh dengan balok anak. Kecuali ditentukan lain dalam Gambar atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, pengaku melintang ini harus ditempatkan di tengah-tengah setiap bentang.

b) Papan Lantai

Papan lantai yang digunakan harus mempunyai mutu sesuai dengan ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 8.5.4.(4).(a) dari Spesifikasi ini.

Lantai dengan papan tunggal harus mempunyai tebal tunggal yang bertumpu pada anak balok atau balok palang. Papan-papan harus diratakan sedemikian hingga setelah dipasang ketebalan dua papan yang berdampingan tidak melampaui 2 mm. Setiap papan harus ditempatkan dengan mata kayu menghadap ke bawah, dengan celah sambungan memanjang sebesar 6 mm untuk kayu yang mudah terpengaruh oleh cuaca dan sambungan memanjang yang rapat tanpa celah untuk kayu yang tahan terhadap perubahan cuaca, dan harus dikunci dengan paku pada setiap sambungan.

Papan lantai dua lapis terdiri dari dua lapis papan yang menumpu di atas balok anak atau balok palang. Papan lapis permukaan dapat dipasang secara diagonal atau sejajar sumbu jalan dengan setiap papan yang terpaku dengan kencang pada lembaran papan di bawahnya.. Ujung sambungan harus berselang-seling paling sedikit 1 m. Bilamana papan lapis permukaan dipasang sejajar sumbu jalan, perhatian khusus harus diberikan untuk mengunci dengan rapat ujung setiap papan. Pada ujung setiap jembatan, ujung papan harus ditumpulkan.

c) Papan Penjepit

Papan penjepit harus mempunyai mutu sesuai ketentuan yang disyaratkan dalam Pasal 8.5.4.(4).(a) dari Spesifikasi ini. Papan penjepit harus ditempatkan pada tepi dan tegak lurus sumbu jalan. Setiap lembar papan penjepit dipaku ke setiap ujung lembar papan di bawahnya dengan interval sekitar 0,5 meter dengan alternatif pemancangan paku dekat dengan tepi-tepi atas dan bawah. Paku harus cukup panjang sehingga dapat menembus dua lembar papan dan paling sedikit setengah tebal papan lembar ketiga.

Bilamana dipakai papan penyangga, maka tiap lembar lainnya harus dipaku ke penyangga. Ukuran dari paku harus sesuai dengan yang ditunjukkan dalam Gambar atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Bilamana disyaratkan Gambar, papan penjepit tersebut harus dipasang pada tumpuan baja, dengan menggunakan penjepit baja yang tergalvanisir. Perhatian khusus harus diberikan dalam memperoleh tiap lembar papan yang tegak dan terikat dengan mantap antara satu terhadap lainnya, dan dapat menumpu dengan merata di atas semua penyangga

d) Papan Roda dan Sandaran

Papan-papan roda dan sandaran harus dibentuk seakurat mungkin sesuai dengan Gambar atau petunjuk Direksi Pekerjaan dan harus dipasang menurut garis dan elevasi yang disyaratkan.

Papan-papan roda yang dipasang pada ruas yang tidak kurang dari 3,7 meter panjangnya.

8.5.5 PENGEMBALIAN KONDISI KOMPONEN BAJA

1) Uraian

Pekerjaan pengembalian kondisi yang dicakup oleh Pasal ini terutama meliputi pembersihan dan penyiapan lapisan permukaan yang telah rusak atau terekpos cuaca dan pennggunaan cat dasar dan cat akhir serta perbaikan terhadap permukaan lapisan galvanis yang rusak. Pekerjaan ini dapat mencakup pekerjaan perbaikan setempat terhadap kerusakan atau bagian-bagian baja yang retak, pembuangan dan penggantian pengencang struktural yang berkarat dan pekerjaan perbaikan lainnya. Untuk pekerjaan perbaikan setempat tersebut, jika perlu, Direksi Pekerjaan dapat mengeluarkan perintah yang sesuai, berupa pelengkap spesifikasi untuk pelaksanaan pekerjaan tersebut.

2) Kecocokan Pengecatan Dengan Cat Baru

Bilamana pekerjaan pengembalian kondisi terhadap pengecatan permukaan lama diperlukan, maka Direksi Pekerjaan akan memberikan kepada Kontraktor detil spesifikasi teknik untuk perbaikan pada cat lama, bilamana informasi yang diperlukan tersedia. Bilamana informasi yang dimaksud tidak tersedia maka Kontraktor harus melakukan percobaan yang cocok untuk menentukan bahwa penggunaan cat baru yang diusulkan untuk digunakan cocok dalam segala hal dengan cat lama. Pemakaian cat baru tersebut tidak akan diperkenankan sebelum Direksi Pekerjaan menyaksikan dan meyetujui hasil percobaan tersebut.

3) Pekerjaan Sementara

Semua pekerjaan pembersihan, persiapan, pengecatan dan pekerjaan pengembalian kondisi lainnya harus dilaksanakan secara aman, efisien dan rapi serta dengan gangguan sekecil mungkin terhadap lalu lintas. Perancah baku (scaffolding) atau pekerjaan sementara lainnya harus disediakan oleh Kontraktor untuk memperoleh jalan yang nyaman dan aman menuju semua bagian struktur yang memerlukan pekerjaan pengembalian kondisi. Pekerjaan sementara tersebut harus dilaksanakan oleh Kontraktor sesuai dengan semua praktek pelaksanaan umum yang memperhatikan ketentuan keselamatan para pekerja dan masyarakat yang menggunakan jembatan tersebut, dan dalam segala hal dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan.

Dalam situasi tertentu Direksi Pekerjaan dapat meminta pada Kontraktor untuk menyiapkan dan menyerahkan Gambar pekerjaan sementara yang diusulkan untuk disetujui. Dalam hal ini, pemasangan pekerjaan sementara tersebut tidak boleh dimulai sebelum Kontraktor menerima persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

4) Penyiapan Permukaan

Seluruh permukaan lama yang akan dicat harus dibersihkan dengan membuang semua karat, kotoran, minyak, gemuk dan bahan asing lainnya sampai dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan. Banyaknya pekerjaan persiapan permukaan yang diperlukan dalam setiap lokasi akan bervariasi menurut tingkat pelapukan dan/atau korosi yang terjadi pada lapis pelindung yang ada atau permukaan baja, dan harus cocok dengan jenis cat baru yang akan digunakan.

Pekerjaan persiapan permukaan untuk perbaikan setempat baik dengan pengecatan maupun dengan galvanisasi pada permukaan lama harus dilaksanakan sedemikian rupa hingga tepi lapisan permukaan yang masih tersisa cukup tipis hingga dapat menyediakan transisi yang halus dalam penggunaan cat untuk pengembalian kondisi tersebut.

Kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan, Kontraktor dapat menggunakan setiap metode berikut ini untuk memperoleh persiapan permukaan yang disiapkan dan yang dapat diterima :

a) Pembersihan dengan Pelarut

Pembersihan dengan pelarut harus digunakan terlebih dulu dan berhubungan dengan setiap metode pembersihan permukaan lainnya yang disyaratkan dalam Pasal ini.

Tanah, percikan semen, garam, dan benda asing lainnya (selain minyak dan gemuk) harus dibuang dengan membersihkannya memakai larutan pembersih alkaline, serta disikat dengan sikat fiber atau sikat kawat kemudian dibilas dengan air bersih.

Minyak atau gemuk harus dibuang dengan menyeka atau menyikat permukaan tersebut dengan kain lap atau sikat yang dibasahi dengan bahan pelarut atau membasahi permukaan tersebut dengan pelarut. Bilamana cara penyemprotan digunakan maka operasi penyemprotan akhir harus dilaksanakan dengan menggunakan larutan pembersih.

b) Pembersihan Dengan Perkakas Tangan

Perbersihan dengan perkakas tangan dapat dilaksanakan dengan menggunakan perkakas tangan biasa atau perkakas kecil yang dibantu mesin dan dapat dioperasikan secara manual. Perkakas tangan yang dibantu mesin, umumnya digunakan untuk bintik-bintik karat yang dalam dan korosi permukaan yang ringan pada tempat yang luas dimana perkakas tangan biasa hanya digunakan untuk korosi permukaan yang ringan dan tempat yang tidak dapat dijangkau oleh perkakas tangan yang dibantu mesin.

i) Perkakas Tangan Biasa

Karat lepas, cat yang terkupas dan benda asing lainnya dapat dibuang dengan menggunakan sikat kawat, mengampelas, mengikis, mengelupas, memukul atau metode lain dengan menggunakan perkakas ketok tangan atau dengan kombinasi metode-metode tersebut.

ii) Perkakas Tangan Yang Dibantu Mesin

Serpihan karat lepas dan cat dapat dibuang dengan menggunakan perkakas bermesin seperti sikat kawat, alat ketok, gurinda, ampelas dan kombinasi dari perkakas tersebut.

Sikat kawat bermesin harus dari jenis rotary cup (cawan berputar) dengan ukuran yang sesuai untuk memasuki semua bagian-bagian yang terbuka, sudut-sudut, sambungan sambungan dan pojok-pojok.

Perkakas ketok bermesin dapat mencakup mesin pengelupas atau palu pengupas, rotary scaler, dengan piston scaler tunggal atau ganda, atau perkakas pembersih jenis ketok lainnya. Ampelas atau bahan penggosok lainnya yang digunakan pada pengampelasan bermesin harus dibuang bila sudah tidak efektif.

Kawat baja baik pada sikat kawat manual maupun sikat kawat bermesin harus mempunyai kekakuan yang cukup untuk membersihkan permukaan, harus dijaga agar bebas dari benda asing yang berlebihan, dan harus diganti jika bila sudah tidak efektif lagi. Perkakas pengupas tangan dan sisi tajam semua perkakas ketok bermesin harus dijaga agar tetap cukup tajam sehingga efektif digunakan. Semua perkakas tangan harus digunakan sedemikian rupa hingga tidak terdapat goresan atau lekukan tajam tertinggal pada permukaan dan pengikisan yang tajam ke dalam baja tidak terjadi.

Pada saat operasi pembersihan dengan perkakas tangan telah selesai, debu dan bahan-bahan lepas lainnya harus dibuang dari permukaan. Bilamana sejumlah gemuk atau minyak yang tidak dikehendaki tetap masih ada, daerah yang terkontaminasi harus dibersihkan setempat dengan larutan pembersih.

c) Pembersihan Dengan Semprotan Pasir

Untuk pelapukan berat pada lapisan permukaan lama struktur dengan tempat-tempat yang cukup luas, Direksi Pekerjaan dapat menyetujui penggunaan pembersih portabel dengan semprotan pasir. Namum demikian, tempat-tempat dengan lapisan karat yang tebal, lebih baik dibuang dengan menggunakan perkakas ketok bermesin. Bila operasi pembersihan dengan semprotan pasir disetujui, maka ketentuan berikut ini harus diperhatikan :

i) Semua peralatan pembersih dengan semprotan pasir harus disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan sebelum digunakan. Kompresor udara harus mampu mamasok volume udara dengan menerus paling sedikit 6 m^3/menit pada tekanan minimum 7 kg/cm^2 dan pasokan udara harus yang dihembeskan harus bebas dari sejumlah air dan minyak yang mengganggu.

ii) Bahan abrasi yang digunakan dalam penyemprotan harus dari jenis pasir baja atau pasir kwarsa atau yang sejenis, dan harus kering, bersih dan bebas dari kontaminasi larutan. Bilamana pasir digunakan maka pasir yang telah digunakan tidak bisa digunakan kembali.

iii) Pembersihan dengan semprotan pasir sejauh mungkin dilaksanakan pada seluruh permukaan yang kering, dalam keadaan kering dan tidak ada resiko hujan atau pengembunan.

iv) Pembersihan dengan semprotan pasir tidak boleh dilaksanakan :

- Pada permukaan yang berair atau berminyak, atau yang akan menjadi berair atau berminyak sebelum pemberian lapisan dasar cat (primer).

- Bila temperatur permukaan *logam* kurang dari 3 ^oC di atas titik embun, atau bila kelembaban relatif udara lebih besar dari 85 %.

- Di dekat operasi pelapisan permukaan atau dekat permukaan lain-nya yang rawan terkena debu dan kontaminasi butiran.

v) Bilamana operasi pembersihan dengan semprotan yang menggunakan pasir kering atau pasir halus, maka permukaan yang telah selesai harus disikat dengan sikat bersih terbuat dari rambut, bulu atau serat atau hembusan dengan kompresor udara (di mana minyak dan air yang mengganggu telah hilang) untuk menghilangkan setiap bahan hasil pembersihan pada permukaan dan juga untuk membuang sisa bahan abrasi dari kantong-kantong dan sudut-sudut.

vi) Bilamana digunakan metode penyemprotan pasir basah atau pasir uap air, maka permukaan yang telah selesai harus dibersihkan dengan air pembilasan yang diberi bahan pencegah korosi yang cukup untuk mencegah terjadinya karat atau dibersihkan dengan air bersih yang diikuti segera dengan memberikan suatu bahan pencegahan korosi. Pembersihan ini harus diikuti dengan penyikatan, bila perlu, untuk membuang setiap bahan residu.

vii) Pembersihan permukaan dengan penyemprotan pasir harus diperiksa apakah terdapat bekas minyak, gemuk atau goresan yang membekas di dalam operasi pembersihan. Bilamana hal tersebut dijumpai maka harus dibersihkan dengan pelarut atau larutan deterjen. Semua permukaan yang telah bersih hasil penyemprotan harus diterima dan disetujui terlebih dahulu oleh Direksi Pekerjaan sebelum dicat.

5) Pengerjaan Pengecatan

Kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan atau diperintahkan karena ketentuan kecocokan (compatibility) dari suatu cat lama yang akan dicat ulang, pekerjaan pengecatan untuk pekerjaan pengembalian kondisi harus sebagai berikut :

a) Untuk Permukaan Cat Lama

i) Lapisan Cat Dasar (Prime Coat)

Lapisan cat dasar harus terdiri dari larutan yang mengandung silikat seng anorganik yang sesuai untuk pemakaian tanpa penyemprotan dengan ketebalan film kering minimum 75 mikron. Cat harus memenuhi kadar zat padat minimum 63 % apabila diukur dengan volume menurut ASTM D2697-73 dan kadar seng metalik minimum 85 % bila diukur terhadap berat.

Produk-produk patent seperti Hempel's GALVOSIL 1570, atau yang sejenis dapat disetujui digunakan untuk lapisan cat dasar

ii) Penyelesaian Akhir

Lapisan akhir harus terdiri dari 2 pak epoxy polymide berkualitas tinggi yang diberi pigmen aluminium agar mendapatkan permeabilitas yang rendah dan memberikan warna permukaan akhir abu-abu aluminium. Cat harus mempunyai kadar zat padat minimum 70 % apabila diukur dengan volume menurut ASTM D2697 - 73 dan harus cocok untuk penggunaan tanpa penyemprotan dengan ketebalan film kering 125 mikron.

Produk patent seperti HENPADUR 4511, atau yang sejenis dapat disetujui digunakan untuk pelapisan akhir.

b) Untuk Permukaan Galvanisasi Lama

Permukaan yang telah disiapkan harus diberi dua lapisan cat dasar yang mengandung seng tinggi sehingga dapat menghasilkan tebal film total 150 mikron.

6) Penyimpanan Bahan

Semua cat dan thinner disarankan untuk disimpan dalam tempat yang kering dan berventilasi baik, yang bebas dari panas yang berlebihan, percikan api, nyala api atau sinar matahari langsung.

Semua kaleng cat harus tetap tertutup sampai diperlukan untuk dipakai dan setiap kaleng yang telah dibuka harus digunakan terlebih dahulu. Cat yang tersisa, mengental atau kerusakan lain selama penyimpanan tidak boleh digunakan.

7) Pencampuran Bahan

Semua cat harus diaduk sampai merata menurut petunjuk pabrik pembuatnya dan secara umum memenuhi ketentuan berikut ini :

a) Semua bahan yang terkandung di dalam setiap kaleng cat harus diaduk sampai merata dan selalu diaduk sesering mungkin selama pemakaian untuk menjaga kerataan kadar pigmen di dalam larutan. Cat yang diaduk di dalam kaleng asalnya tidak boleh dipindahkan hingga seluruh pigmen yang mengendap tercampur dengan baik di dalam larutan.

b) Cat harus diaduk sedemikian hingga dapat menjamin bahwa semua gumpalan dipecahkan, pigmen yang mengendap tersebar merata dan akan menghasilkan komposisi yang merata. Bilamana pengadukan dilakukan dengan tangan, semua larutan harus dituang ke dalam tempat yang bersih. Semua pigmen di dalam cat harus diangkat dari dasar kaleng dengan sendok, gumpalan harus dipecahkan dan seluruh pigmen dalam larutan harus diaduk sampai merata. Larutan yang telah dipindahkan selanjutnya harus dikembalikan ke dalam cat dengan pengadukan secara simultan atau pemindahan dari satu tempat ke tempat lainnya diulang-ulang sampai komposisinya merata. Dasar kaleng cat harus diperiksa apakah terdapat bahan pewarna yang tidak teraduk.

c) Bilamana terdapat lapisan kulit yang mengeras pada kaleng cat, lapisan tersebut harus dilepaskan dari sisi kaleng, dipindahkan dan dibuang. Bilamana lapisan tersebut cukup tebal dan berpengaruh buruk terhadap komposisi dan kwalitas cat, maka cat tersebut tidak boleh digunakan.

Bilamana penggunaan thinner diperkenankan, maka thinner yang harus ditambahkan ke dalam cat selama proses pengadukan harus benar-benar sesuai dengan benar petunjuk pabrik pembuatnya. Penambahan thinner tidak boleh dilakukan pada cat bilamana telah cukup encer sesuai kekentalan yang tepat.

8) Peralatan

Semua peralatan yang digunakan untuk pengecatan harus cocok untuk penggunaan seperti direncanakan, harus mampu menyemprotkan cat dengan baik, dan harus dilengkapi dengan pengukur dan pengatur tekanan yang memadai. Botol udara, nosel dan jarum-jarum yang dipakai harus sesuai dengan petunjuk pabrik pembuat peralatan untuk bahan yang akan disemprotkan.

Perangkap atau pemisah harus disediakan untuk mengeluarkan minyak dan air dari udara yang dihembuskan. Perangkat atau pemisah tersebut harus berukuran yang sesuai dan harus dikosongkan secara berkala selama operasi pengecatan. Udara dari pistol penyemprot yang menyembur ke permukaan harus menunjukkan tidak adanya air dan minyak.

Semua peralatan harus dipelihara dalam keadaan yang dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan untuk memperoleh hasil pengecatan yang sebagaimana mestinya, dan semua pistol semprot, selang dan pompa harus bersih sebelum bahan baru dimasukkan.

9) Pemakaian Cat

a) Umum

Cat harus dilabur dengan kuas atau tanpa penyemprotan atau kombinasi dari cara-cara tersebut. Untuk produk yang dirujuk dalam Pasal 8.5.5.(5) di.atas, pengecatan tanpa penyemprotan sangat disarankan. Pemulasan dapat digunakan bilamana tidak ada cara lain yang lebih praktis untuk pengecatan yang cocok pada tempat-tempat yang sulit dicapai.

Untuk mendapatkan tingkat kepraktisan yang maksimum, setiap lapisan cat harus dikerjakan sebagai lapisan yang menerus dengan ketebalan yang merata di atas permukaan lama. Loncat-loncat, pindah-pindah, pengerutan dan penetesan harus dihindari bilamana memungkinkan dan harus dibuang dan dilapis ulang bilamana hal-hal yang demikian terjadi. Pada balok dan permukaan yang tidak beraturan, tepi-tepinya harus dibiarkan kering selama waktu tertentu menurut ketentuan pabrik pembuatnya atau sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan sebelum pengecatan lapisan berikutnya.

Setiap lapisan cat harus dalam kondisi cukup kering dan harus bebas dari semua lubang kecil, pori-pori, rongga, gelembung dan cacat permukaan lainnya sebelum pengecatan lapisan berikutnya. Semua cacat harus diperbaiki dengan biaya Kontraktor.

b) Waktu Pengecatan

Pengecatan lapisan cat dasar harus dilaksanakan sesegera mungkin setelah permukaan dibersihkan dan sebelum kerusakan permukaan terjadi. Setiap minyak, gemuk, tanah, debu atau tumpukan benda asing pada permukaan setelah penyiapan permukaan selesai, harus dibuang terlebih dahulu sebelum pemberian lapisan baru. Bilamana karat terjadi setelah operasi penyiapan permukaan selesai, permukaan tersebut harus dibersihkan kembali sesuai dengan Pasal 8.5.5.(4). Setiap tempat yang dibersihkan dengan penyemprotan pasir yang belum diberi pelapisan dasar dalam waktu 4 jam, maka harus dibersihkan dengan penyemprotan pasir kembali.

Perhatian khusus harus diberikan untuk mencegah kontaminasi pada permukaan yang telah dibersihkan dengan garam, asam alkali atau bahan kimia korosif lainnya. Bilamana kontaminasi yang demikian terjadi, maka bahan kontaminasi tersebut harus dibuang terlebih dahulu dari permukaan sebelum pengecatan dilaksanakan. Bilamana kontaminasi yang demikian terjadi pada permukaan logam dasar, cat dasar harus digunakan segera setelah permukaan tersebut dibersihkan.

Untuk mendapatkan hasil yang optimum interval waktu antara pelapisan pertama dengan berikutnya tidak boleh melampaui interval waktu yang disyaratkan oleh pabrik pembuatnya.

c) Cuaca Yang Dijinkan Untuk Bekerja

Pengecatan harus dilaksanakan hanya bilamana keadaan cuaca yang disetujui Direksi Pekerjaan. Dalam segala situasi, seluruh permukaan tersebut harus kering dan temperaturnya tidak boleh kurang dari 3 °C di atas titik embun. Pengecatan tidak boleh dilakukan bilamana kelembaban relatif di luar batas yang disyaratkan oleh pabrik pembuatnya dan segera sebelum turun hujan.

Pengecatan tidak boleh dilakukan sewaktu berkabut, berembun, hujan atau bila kemungkinan terdapat perubahan kondisi cuaca yang merugikan dalam waktu 2 jam setelah pengecatan. Direksi Pekerjaan akan menunda operasi pengecatan jika, menurut pendapatnya, keadaan cuaca saat itu atau yang akan datang dapat menyebabkan kerusakan pada hasil pengecatan.

Setiap lapisan cat dasar yang terekspos oleh kelembaban yang berlebihan, hujan atau keadaan cuaca yang merugikan lainnya sebelum pengeringan selesai, harus dibiarkan kering, tempat-tempat lapisan cat dasar yang rusak harus dibuang dan permukaan tersebut harus disiapkan lagi dan diberi lapisan cat dasar ulang.

d) Pemakaian Kuas

Pengecatan dengan kuas harus dikerjakan hingga menjangkau semua retak-retak dan sudut-sudut bilamana memungkinkan dan setiap permukaan yang tidak dapat dimasuki kuas harus dicat dengan penyemprotan, dipulas atau diolesi. Selama operasi pengecatan semua lubang atau bopeng harus dikuas ulang, sehingga menghasilkan permukaan akhir dengan bekas goresan kuas yang minimum.

e) Pemakaian Penyemprotan

Bahan-bahan cat, khususnya yang mengandung pigmen berat yang cenderung mengendap, harus dijaga dengan sering diaduk di dalam botol penyemprot atau kaleng-kaleng selama pengecatan, baik dengan pengaduk mekanis yang menerus atau dengan pengadukan berkala dengan frekuensi sebagaimana yang disya-ratkan oleh petunjuk pabrik pembuatnya.

Tekanan pada bahan di dalam tabung penyemprot, jika perlu harus disesuaikan terhadap perubahan elevasi pistol penyemprot di atas tabung. Tekanan udara pada pistol penyemprot harus cukup tinggi sehingga dapat menyemprotkan cat dengan baik tetapi tidak boleh terlalu tinggi sehingga menyebabkan pengabutan yang berlebihan terhadap cat, penguapan yang berlebihan dari bahan pelarut atau ehilang akibat penyemprotan yang berlebihan.

Selama pengecatan, pistol penyemprot harus dijaga tegak lurus terhadap permukaan dan dengan jarak yang dapat menjamin bahwa lapisan cat basah menempel rata pada permukaan. Bentuk semprotan (spray pattern) harus disesuaikan sedemikian hingga terdapat terjadi tumpang tindih pada tepi setiap lintasan semprotan dan picu pistol harus dilepas pada setiap akhir gerakan.

10) Ketebalan Pelapisan

Ketebalan film kering yang disyaratkan untuk pelapisan bahan harus diamati dengan cermat. Pengkuran ketebalan film harus dilaksanakan dengan menggunakan alat peng-ukur ketebalan film yang disediakan oleh Kontraktor yang telah dikalibrasi dengan baik dalam retang ketebalan yang akan diperiksa.

Untuk pelapisan permukaan dengan daerah yang cukup luas maka pengukuran kete-balan harus diambil menurut prosedur berikut ini :

a) 5 set pembacaan (setiap set meliputi 3 titik pembacaan) harus diambil pada luas permukaan sepuluh meter persegi yang dipilih secara acak.

b) Jumlah tempat-tempat yang mempunyai luas 10 meter persegi tersebut harus merupakan paling sedikit 5% dari total daerah yang dicat.

c) Pembacaan setempat yang terlalu tinggi atau terlalu rendah harus dikeluarkan terlebih dahulu sebelum menentukan rata-rata pembacaan kelompok untuk 5 set tersebut.

Batas-batas toleransi yang diterima untuk tebal yang diukur harus sesuai Tabel 8.5.5.(1) di bawah ini :

Tabel 8.5.5 (1) Ketebalan Film Minimum Yang Diijinkan

Ketebalan Film Kering Min. Yang Disyaratkan	Pembacaan Titik Minimum Yang Diijinkan	Pembacaan Kelompok Minimum Yang Diijinkan
25	20	25
50	40	50
75	60	75
100	80	100
125	100	125
150	120	150
175	140	175
200	160	200
250	200	250

Ketebalan film kering maksimum harus sedekat mungkin dengan harga minimum yang disyaratkan. Di tempat-tempat dimana pengukuran ketebalan film kering total (Pembacaan Kelompok) lebih besar dari dua kali tebal minimum yang diisyaratkan tidak akan diterima dan pekerjaan tersebut harus diulang kembali secara menyeluruh kecuali disetujui khusus oleh pabrik pembuatnya dan diterima oleh Direksi Pekerjaan.

Bila pengukuran ketebalan film kering kurang dari yang disyaratkan, pelapisan tambahan harus diberikan seperti yang diperlukan tanpa biaya tambahan dalam Kontrak. Perhatian khusus harus diberikan untuk meperoleh ketebalan film sepenuhnya pada semua sudut, tepi-tepi, pengelasan dan lain-lain.

8.5.6 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Philosofi Penentuan Harga dan Pembayaran

Pekerjaan yang telah dirancang oleh Direksi Pekerjaan sebagai pekerjaan pengembalian kondisi dalam pada Seksi dari Spesifikasi ini akan mancakup operasi pengembalian kondisi pada bangunan atas jembatan. Pada umumnya pekerjaan semacam ini akan dibayar dan penawaran Harga Satuan dalam Kontrak untuk Mata Pembayaran yang terdaftar dalam Pasal 8.5.6.(6) dari Spesifikasi ini.

Namun, dalam keadaan tertentu, bilamana menurut pendapat Direksi Pekerjaan, Harga Satuan yang ada tidak dapat mencakup operasi pengembalian kondisi yang dimaksud, umpamanya pemasokan dan pemasangan dalam penggantian elemen-elemen baja struktur, penyediaan keran khusus atau pekerjaan perancah sementara, atau pekerjaan pengembalian kondisi yang diperlukan untuk pada bangunan bawah jembatan, pekerjaan tersebut harus diukur dan dibayar sesuai dengan berbagai Mata Pembayaran sesuai dengan bahan yang digunakan dalam pekerjaan, atau jika diperlukan Seksi 9.1 Pekerjaan Harian.

Bilamana penerbitan detil pelaksanaan untuk pekerjaan jembatan sesuai dengan Pasal 8.5.1.(3), Direksi Pekerjaan harus menetapkan dengan jelas apakah pekerjaan tersebut dapat dikategorikan sebagai pekerjaan peningkatan atau pekerjaan pengembalian kondisi dan untuk pekerjaan yang dilaksanakan menurut Seksi ini dari Spesifikasi ini, harus dapat menunjukkan cara pembayaran yang digunakan dengan jelas.

Karena pekerjaan pengembalian kondisi struktur bangunan atas jembatan yang dilaksanakan menurut Seksi dari Spesifikasi ini dapat beragam dan bersifat setempat, penawaran Harga Satuan untuk Mata Pembayaran yang terdaftar Pasal 8.5.6.(6) akan dianggap oleh Direksi Pekerjaan telah mencakup semua operasi yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan pengembalian kondisi semacam ini denagn memenuhi ketentuan. Direksi Pekerjaan tidak akan melayani setiap tagihan tambahan dari Kontraktor untuk kompensasi tambahan untuk biaya atas sifat keragaman dan sifat setempat tersebut.

2) Pengukuran Pekerjaan Pengembalian Kondisi Untuk Lantai Jembatan Beton

Pekerjaan pengembalian kondisi untuk landasan jembatan beton harus diukur untuk pembayaran sebagai jumlah aktual dalam meter persegi dari denah luas permukaan lantai jembatan yang telah selesai dikerjakan sampai memenuhi ketentuan dan diterima secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan.

Pengukuran untuk pembayaran lantai jembatan beton berdasarkan meter persegi harus dianggap sebagai kompensasi penuh kepada Kontraktor untuk seluruh operasi yang dilakukan pada penutupan retak permukaan dengan menuangkan semen pengisi atau dengan menyuntikan epoxy resin grout, pelapisan kembali pada permukaan yang terekspos, perbaikan beton yang mengelupas, pembongkaran atau pembuangan beton lama, pengecoran beton baru, dan/atau pembongkaran dan penggantian selant sambungan ekspansi yang retak atau getas, untuk semua beton yang terletak di atas perletakan yang memerlukan pengembalian kondisi termasuk plat lantai jembatan, trotoar, kerb dan ballustrade.

Tidak ada pengukuran atau biaya tambahan yang akan dibuat untuk pembuangan bahan bongkaran, pembersihan dan penyiapan permukaan lama, pembuatan acuan, pemasokan dan pemasangan baja tulangan baru atau operasi tambahan lainnya yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan pengembalian kondisi yang memenuhi ketentuan, pada lantai jembatan beton, biaya dari pekerjaan ini dianggap termasuk dalam penawaran Harga Satuan per meter persegi lantai jembatan.

3) Pengukuran Pekerjaan Pengembalian Kondisi Untuk Lantai Jembatan Kayu

Pekerjaan pengambalian kondisi untuk lantai jembatan kayu harus diukur untuk pembayaran sebagai jumlah aktual dalam meter persegi dari denah luas permukaan lantai jembatan kayu yang telah selesai dikerjakan sampai memenuhi ketentuan dan diterima secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan.

Pengukuran untuk pembayaran lantai jembatan kayu berdasarkan meter persegi harus dianggap sebagai kompensasi penuh kepada Kontraktor untuk seluruh operasi yang dilakukan dalam membongkar dan membuang kayu yang usang, patah atau rusak dan penyediaan, pembuatan, pengawetan, pemasangan dan penyelesaian semua komponen baru yang terletak di atas perletakan, termasuk papan lantai kayu, perletakan dan balok-balok penunjang struktur lainnya, pemasangan kerb kayu, papan trotoar, sandaran dan semua pengencang struktural yang berkaitan dan sambungan perangkat keras lainnya.

4) Pengukuran Pekerjaan Pengembalian Kondisi Untuk Pekerjaan Pelapisan Permukaan Baja Struktur

Pekerjaan pengembalian kondisi untuk plapisan permukaan Baja Struktur harus diukur untuk pembayaran sebagai jumlah aktual dalam meter persegi dari luas permukaan baja struktur yang telah selesai dikerjakan sampai memenuhi ketentuan dan diterima secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan.

Pengukuran untuk pembayaran luas baja struktur berdasarkan meter persegi harus dianggap sebagai kompensasi penuh kepada Kontraktor untuk semua operasi yang dilakukan dalam pembersihan dan penyiapan permukaan lama dan penyediaan, penyimpanan, pengadukan, pengecatan, penyelesaian, perawatan dan pengujian bahan pelapis baru pada permukaan sebagaimana yang disyaratkan dalam Seksi dari Spesifikasi ini atau bahan pelapis permukaan lainnya yang disetujui Direksi Pekerjaan.

Tidak ada pengukuran atau biaya tambahan yang akan dibuat untuk penyediaan, pemasangan, pemeliharaan dan pembongkaran dalam penyelesaian setiap perancah baku (scaffolding) yang diperlukan untuk penyelesaian pekerjaan pengembalian kondisi sampai pelapisan permukaan baja struktur yang memenuhi ketentuan, biaya untuk pekerjaan ini dianggap telah termasuk dalam *penawaran* Harga Satuan per meter persegi luas permukaan.

5) Pengukuran Pekerjaan Pengembalian Kondisi Lainnya

Pekerjaan pengembalian kondisi struktur jembatan lama yang dirancang oleh Direksi Pekerjaan yang tidak tercakup pada pekerjaan dalam Pasal 8.5.6.(2), 8.5.6.(3) dan 8.5.6.(4) harus diukur untuk pembayaran menurut berbagai Mata Pembayaran sesuai dengan bahan yang digunakan dalam pekerjaan, atau jika diperlukan Pekerjaan Harian sesuai dengan Seksi 9.1 dari Spesifikasi ini.

Pekerjaan pengembalian kondisi yang termasuk dalam kategori ini tetapi harus tidak terbatas pada setiap atau semua operasi berikut ini :

a) Pemasokan dan pengoperasian kran
b) Pemasokan, pemasangan, pemeliharaan dan pembongkaran susunan perancah khusus.
c) Pemasokan dan operasi pekerjaan sementara khusus seperti dongkrak hidrolik.
d) Pembuatan, pemasokan, pemasangan dan penyelesaian elemen-elemen baja struktur.
e) Perbaikan setempat di lapangan pada elemen-elemen baja struktur atau pengelasan yang rusak atau retak.
f) Pembongkaran dan penggantian pengencang struktur yang berkarat pada struktur jembatan baja
g) Perbaikan dan/atau penggantian dan penyetelan kembali dari sambungan ekspansi logam pada lantai jembatan.
h) Penggantian dan pelumasan perletakan rol logam yang tidak berfungsi.
i) Perbaikan dan/atau pembongkaran dan penggantian perletakan elastomer yang rusak.
j) Pembuatan, pemasokan, pemasangan dan penyelesaian dari penggantian pipa-pipa drainase.
k) Semua pekerjaan pengembalian kondisi yang diperlukan untuk bangunan bawah jembatan.
l) Pekerjaan pengendalian aliran sungai untuk mencegah gerusan di sekitar pier dan abutment.

6) Dasar Pembayaran

Kuantitas yang ditentukan di atas harus dibayar dengan Harga Kontrak per satuan pengukuran untuk Mata Pembayaran yang terdafatar di bawah dan ditunjukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut harus merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan semua bahan, peralatan, perkakas dan pekerja serta semua biaya lainnya yang diperlukan untuk pelaksanaan yang sebagaimana mestinya pada pekerjaan pengembalian kondisi sesuai dengan ketentuan dalam Seksi dari Spesifikasi ini atau atas petunjuk Direksi Pekerjaan.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
8.5.(1)	Pengembalian Kondisi Lantai Jembatan Beton	Meter Persegi
8.5.(2)	Pengembalian Kondisi Lantai Jembatan Kayu	Meter Persegi
8.5.(3)	Pengembalian Kondisi Pelapisan Permukaan Baja Struktur	Meter Persegi

SEKSI 8.6

KERB PRACETAK PEMISAH JALAN
(CONCRETE BARRIER)

8.6.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini meliputi penyediaan semua material, merakit, mencetak dan memasang kerb pracetak pemisah jalan pada lokasi yang ditunjukkan dalam Gambar atau sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan. Persyaratan bahan yang harus disediakan dan digunakan yang tidak tercakup dalam Pasal ini harus memenuhi ketentuan yang dinyatakan dalam pasal lain yang berkaitan dengan Seksi ini.

2) Penerbitan Gambar Penempatan dan Detil Pelaksanaan

Gambar penempatan yang menunjukkan lokasi perlengkapan jalan dan perangkat pengatur lalu lintas dan detil pelaksanaan semua jenis perlengkapan jalan yang tidak terdapat di dalam Dokumen Kontrak pada saat pelelangan akan disediakan oleh Direksi Pekerjaan setelah Kontraktor menyelesaikan laporan hasil survei lapangan sesuai dengan Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Mobilisasi dan Demobilisasi	:	Seksi 1.2
b)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
c)	Beton	:	Seksi 7.1
d)	Baja Tulangan	:	Seksi 7.3
e)	Adukan Semen	:	Seksi 7.8
f)	Pembongkaran Struktur Lama	:	Seksi 7.15
g)	Pekerjaan Harian	:	Seksi 10.1

8.6.2 BAHAN

a) Baja tulangan

Baja tulangan harus memenuhi ketentuan **Pasal 7.3.2** dari Spesifikasi ini.

b) Beton

Beton harus memenuhi ketentuan minimal mutu beton K 250 pada **Seksi 7.1**, dalam spesifikasi ini dan dengan ketentuan di bawah ini, kecuali bila dinyatakan lain dalam Gambar. Kontraktor harus membuat *mix design* sendiri berdasarkan **Pasal 7.1.1 7)** Spesifikasi ini.

8.6.3 PERLENGKAPAN DAN PERALATAN

Perlengkapan dan peralatan yang diperlukan untuk mengangkut material dan melaksanakan pekerjaan harus sesuai dengan permintaan Direksi Pekerjaan, dalam hal bentuk, kapasitas, kondisi mekanis, dan harus sudah berada di lokasi kerja sebelum pekerjaan dimulai.

Bila peralatan yang digunakan Kontraktor tidak cukup untuk mencapai hasil yang ditentukan, peralatan tersebut harus diperbaiki atau diganti atau ditambah sesuai dengan petunjuk dari Direksi Pekerjaan.

a) Unit Pencampur *(Batching Plant)* dan Peralatan Pelengkap lainnya

Batching plant beton, *mixer* beton, *vibrator*, alat-alat kecil dan pengangkutan harus memenuhi ketentuan **Seksi 7.1** dari Spesifikasi Umum.

b) Cetakan

Cetakan harus terbuat dari logam dengan bentuk, garis dan ukuran sesuai dengan Gambar dan ketentuan **Seksi 7.1**.

Jumlah cetakan harus cukup untuk keperluan selama masa pengecoran, dan harus diajukan kepada Direksi Pekerjaan oleh Kontraktor untuk disetujui. Bila pengecoran tidak dapat memenuhi hasil sesuai dengan jadwal, Kontraktor harus menyediakan cetakan tambahan, sebanyak yang disetujui Direksi Pekerjaan. Cetakan yang rusak harus diganti dengan cetakan baru oleh Kontraktor. Bila Direksi Pekerjaan tidak menentukan lain, bentuk disain cetakan harus sedemikian rupa sehingga kerb pemisah jalan *(concrete barrier)* dicor/dicetak dalam posisi terbalik.

8.6.4 PELAKSANAAN PEKERJAAN

1) Kerb pemisah jalan *(concrete barrier)* harus dibangun dengan menggunakan komponen cetakan pracetak yang dibuat di halaman pengecoran/pencetakan dengan luas cukup.

Kontraktor harus mempersiapkan, memeriksa dan akhirnya menyerahkan Gambar Kerja dan Jadwal Kerja yang lengkap kepada Direksi Pekerjaan, yang isinya adalah :

a) Detail berbagai unit pracetak yang akan dibuat
b) Desain alternatif bila penyerahan alternatif disetujui
c) Detail cetakan
d) Detail Proposal pembuatan dan pelaksanaan pekerjaan
e) Urutan Operasi kerja, dan
f) Jadwal Produksi yang berkenaan dengan Jadwal Pelaksanaan Pekerjaan dan masa Kontrak.

Kontraktor tidak boleh mengecor/mencetak beton sebelum ada persetujuan Direksi Pekerjaan mengenai Gambar dan Jadwal, campuran beton, cetakan, urutan pekerjaan, metoda penuangan, pengawetan, perlindungan, penuangan dan komponen-komponen *precast*. Setiap alternatif bagi rencana dalam Dokumen Kontrak harus mendapat persetujuan Direksi Pekerjaan, sebelum pembuatan atau pemasangannya dimulai.

Setelah semua disetujui, Kontraktor harus memberitahu Direksi Pekerjaan, sekurang - kurangnya 3 hari kerja sebelum tanggal dimulainya pekerjaan.

2) Pemasangan Cetakan

Cetakan dipasang, dibentuk dan ditopang secara baik dan sesuai petunjuk Direksi Pekerjaan dengan alas cetakan terbalik dan betul-betul rata baik secara *longitudinal* maupun melintang.

3) Pemasangan Baja Tulangan

Semua baja tulangan harus diletakkan tepat pada posisi menurut Gambar dan tetap kokoh selama penuangan dan pengeringan beton. Jarak baja dari cetakan harus dijaga dengan balok, *hanger*, atau penyangga lainnya yang disetujui. Balok mortar pracetak tidak boleh digunakan untuk menahan unit dari kontak dengan cetakan, dan akan diijinkan hanya bila bentuk dengan cetakan sekecil-kecilnya, juga tidak diperbolehkan menggunakan balok kayu.

4) Penuangan

Beton harus dituang sesuai dengan ketentuan **Pasal 7.1.4** dari Spesifikasi ini.

5) Pekerjaan Akhir *(Finishing)* untuk Beton

Setelah penuangan beton, permukaan atas yang tampak harus segera ditempa mengikuti cetakannya dan dirapikan *(finishing)* dengan alat penggosok/pelepa kayu. Setelah pelepaan selesai, semua unit beton harus diperiksa dengan menggunakan alat mal datar untuk memastikan ada tidaknya daerah yang cembung.

6) Perawatan Beton

Pengawetan/perawatan harus segera dilakukan setelah pekerjaan *finishing*, dan harus memenuhi ketentuan **Pasal 7.1.5 4)** dan/atau **Pasal 7.1.5 5)** dari Spesifikasi ini. Perawatan dengan air harus dilakukan sekurang-kurangnya sampai 9 hari.

7) Membongkar Cetakan

Cetakan tidak boleh dibongkar sebelum sekurang-kurangnya 24 jam sejak selesai pekerjaan *finishing* pada beton.

8) Perapihan *(Finishing)* Untuk Permukaan

Segera setelah pembongkaran cetakan, kecuali bila ditentukan lain oleh Direksi Pekerjaan, permukaan unit beton harus dirapikan *(finishing)* digosok sesuai dengan ketentuan **Pasal 7.1.5 2)** dan atau **Pasal 7.1.5 3)** dari Spesifikasi ini.

9) Penyimpanan Unit

Unit beton tidak boleh dipindahkan dulu sebelum beton mencapai sekurang-kurangnya 70% kekuatan tekan minimum yang telah ditentukan. Unit harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga tidak berhubungan dengan tanah. Unit beton boleh ditumpuk dengan syarat hanya sampai dua tumpukan dan tidak bersentuhan satu sama lain.

8.6.5 PEMASANGAN

1) Peralatan

Unit beton harus diangkat dengan dua tumpuan (*double slung*) memakai kerekan dengan kapasitas cukup untuk mengangkat dan meletakkannya secara tepat dan mudah. Peralatan pengangkatan tidak boleh merusak atau membuat cacat pada beton.

2) Pembuatan Alas

Alas *(grout)* semen harus dihamparkan dengan ketebalan sesuai dengan Gambar. Penghamparan *grout* tidak boleh terlalu lama sebelum peletakan beton, karena grout akan menjadi kenyal pada waktu beton diletakkan. *Grout* yang melimpah di luar kerb pemisah jalan *(concrete barrier)* harus dibuang.

3) Alinyemen

Unit kerb pemisah jalan *(concrete barrier)* harus dipasang sesuai garis alinyemennya dan dengan bentuk lengkungan yang baik.

8.6.6 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Metode Pengukuran

Jumlah yang diukur untuk dibayar adalah jumlah meter panjang komponen beton *pracetak* yang terpasang di tempat yang telah diselesaikan dan disetujui. Unit-unit tertentu yang memakai ukuran non-standar akan diukur menurut panjangnya.

Blok transisi, *lean concrete* dan beton pengisi antara kerb pemisah jalan *(concrete barrier)* dan *kerb* tidak akan diukur untuk dibayar, melainkan merupakan kewajiban *(subsider)* Kontraktor berdasarkan Pasal ini.

2) Dasar Pembayaran

Pekerjaan yang diukur secara tersebut di atas akan dibayar menurut Harga Satuan Kontrak untuk Mata Pembayaran di bawah ini. Harga dan pembayaran ini merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan dan pemakaian serta penempatan semua material, termasuk peralatan dan kebutuhan insidental yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan sebagaimana dijelaskan dalam Pasal ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
8.6.(1)	Kerb Pracetak Pemisah Jalan *(Concrete Barrier)*	Meter Panjang

SEKSI 8.7

PENERANGAN JALAN
DAN PEKERJAAN ELEKTRIKAL

8.7.1 UMUM

1) Uraian

a) Pekerjaan ini terdiri atas pengadaan dan pemasangan semua material dan perlengkapan yang diperlukan untuk menyelesaikan penerangan jalan dan sistem kelistrikan lainnya dan modifikasi sistem yang ada bila ditentukan, semua sesuai dengan Gambar, Spesifikasi atau atas petunjuk Direksi Pekerjaan.

b) Lokasi lampu, peralatan kontrol, tiang-tiang dan perlengkapannya seperti terlihat pada Gambar adalah perkiraan dan lokasi yang pasti diberikan di lapangan oleh Direksi Pekerjaan.

c) Pekerjaan kelistrikan untuk Rambu-rambu Petunjuk harus dilaksanakan sesuai dengan pasal ini.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Mobilisasi dan Demobilisasi	:	Seksi 1.2
b)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
c)	Galian	:	Seksi 3.1
d)	Timbunan	:	Seksi 3.2
e)	Beton	:	Seksi 7.1
f)	Baja Tulangan	:	Seksi 7.3
g)	Baja Struktur	:	Seksi 7.4
h)	Adukan Semen	:	Seksi 7.8
i)	Pembongkaran Struktur Lama	:	Seksi 7.15
j)	Pekerjaan Harian	:	Seksi 10.1

3) Lingkup Pekerjaan

Lingkup pekerjaan harus mencakup pengadaan ke lapangan, pembangunan, pengetesan dan komisi dari semua material dan peralatan dalam hubungan dengan instalasi kelistrikan sampai seperti ditentukan pada Gambar dan termasuk tapi tidak dibatasi oleh :

a) Persiapan dan penyerahan *Shop Drawing.*
b) Penyediaan tabel detail material.
c) Semua pekerjaan yang berhubungan dengan pembongkaran bagian dari sistem yang ada dan penggabungan dari bagian-bagian yang tersisa dari pekerjaan permanen.
d) Pengukuran lapangan terhadap sinar matahari pada bagian *tunnel* atau *underpass* untuk membantu Direksi Pekerjaan dalam pengulangan detail penerangan sebagaimana terlihat pada Gambar Rencana.
e) Semua peralatan listrik yang lain dari pelayanan yang diperlukan untuk menyelesaikan fasilitas operasi sesuai dengan peraturan lokal untuk Instalasi Kelistrikan.

4) Jaminan Kualitas

a) Untuk pabrikasi aktual, pemasangan dan uji pekerjaan seperti diuraikan pada Pasal ini, Kontraktor harus menggunakan personil yang ahli dan berpengalaman yang telah terbiasa dengan persyaratan dari pekerjaan ini dan rekomendasi pemasangan dari Pabrik, dengan ketentuan di bawah ini :

i) Dalam menerima dan menolak sistem kelistrikan yang dipasang, tidak diijinkan keahlian yang kurang dari pemasang.

ii) Pemasang harus mempunyai Sertifikat yang berlaku dan memenuhi ketentuan PLN dan LMK atau Peraturan Lokal yang ekivalen.

b) Semua pekerjaan harus sesuai dengan Gambar dan Spesifikasi ini, juga memenuhi peraturan berikut :

i) Persyaratan satuan lokal ekploitasi PLN dan Badan Pemerintah Lokal.

ii) PUIL, SPLN, LMK atau Standar lokal yang ekivalen.

5) Gambar-gambar dan Dokumen

a) Kontraktor harus merujuk pada semua Gambar yang berhubungan untuk meyakinkan dirinya mengenai lokasi dan rute dari semua pelayanan pelengkap untuk memelihara jarak yang cukup antara pelayanan kelistrikan dan lainnya. Gambar yang disediakan harus menunjukkan pengaturan yang umum dari pekerjaan. Kontraktor harus menyediakan Gambar Kerja yang menunjukkan rute yang pasti dari kabel dan saluran bawah tanah dan di atas tanah, jalur yang pasti dari semua saluran dan *trunking*, lokasi *manhole*, *box* sambungan dan tarikan, jumlah dan ukuran kabel pada setiap saluran atau *trunking*, pengaturan hubungan akhir dari panel penerangan jalan, detail saluran kabel dan metode pemasangan panel penerangan jalan untuk disetujui oleh Direksi Pekerjaan sebelum memulai tiap bagian pekerjaan. Semua Gambar Kerja harus diserahkan dalam jumlah rangkap dan dalam periode yang ditentukan dibawah :

i) Detail dari saluran kabel dan metode pemasangan panel penerangan jalan dan kabel masuk ke bangunan. Gambar Kerja harus diserahkan dalam waktu dua bulan dari penyerahan lapangan kepada Kontraktor, atau sebagaimana ditentukan oleh Direksi Pekerjaan.

ii) Semua Gambar Kerja yang lain harus diserahkan dalam periode satu bulan dari persetujuan panel penerangan jalan oleh Direksi Pekerjaan.

iii) Walaupun demikian Kontraktor diwajibkan memasang saluran listrik sebelum periode ini. Kontraktor juga harus menyerahkan Gambar Kerja yang berhubungan sekurang-kurangnya empat bulan sebelum usulan hari memulai pekerjaan.

iv) Kontraktor harus menyerahkan program yang menyatakan tanggal yang mana pekerjaan dari bagian yang berbeda harus terjadi, bersama-sama dengan pemasukan Gambar Kerja.

b) Setelah selesai pengujian, Kontraktor harus membuat Gambar *"As built"* dari Gambar Rencana dan diagram sirkuit, yang menyatakan secara jelas tiap perubahan yang telah dibuat dari perencanaan orisinil/awal.

c) Setelah pekerjaan selesai dan kondisinya diterima, Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan sebayak 3 (tiga) kopi *manual* untuk pemeliharaan dan operasi dari semua instalasi kelistrikan dan daftar suku cadang untuk keperluan permintaan suku cadang.

6) Standar dan Peraturan

a) Pekerjaan yang tercakup oleh Kontrak ini harus dilaksanakan sesuai dengan peraturan yang dikeluarkan oleh Badan Kelistrikan Lokal dengan standar yang terpakai dan peraturan berikut :

JIS	:	*Japanese Industrial Standard*
IEE	:	*Institute of Electrical Engineers*
ASTM	:	*American Society for Testing Materials*
DIN	:	*German Industry Standard (Deutche Industrie Normal)*
NEC	:	*National Electrical Code (USA)*
NEMA	:	*National Electrical Manufacturers Association (USA)*
UL	:	*Underwriters Laboratories, Inc.*
PLN	:	Perusahaan Listrik Negara
PUIL	:	Peraturan Umum Instalasi Listrik

b) Sebelum memasukkan penawaran, Kontraktor harus berhati-hati meneliti penawarannya dari semua Peraturan yang dikeluarkan oleh Badan Kelistrikan Lokal dan memilih material dan metode yang sesuai dengan peraturan ini.

Kontraktor harus memasukkan dalam Harga Satuan untuk tiap perubahan atau modifikasi dari Dokumen Kontrak untuk menyesuaikan dengan peraturan lokal.

8.7.2 SATUAN PENERANGAN

1) Uraian

Satuan penerangan seperti terlihat pada Gambar harus terdiri dari rumah lampu, lampu, *ballast* dan perlengkapan pemasangan. Kontraktor harus menyerahkan Gambar diagram panel penerangan jalan untuk tiap rumah lampu yang harus dipasang kepada Direksi Pekerjaan untuk persetujuannya. Selanjutnya Kontraktor harus menyerahkan perhitungan yang menunjukkan penerangan horizontal dalam *lux* pada ketinggian jalan dan distribusi penerangan dalam *candela* per meter persegi untuk 2 meter pada arah badan jalan dan tiap 1,2 meter melintang badan jalan.

2) Satuan Penerangan Jalan (Tiang Terpasang)

Lampu untuk sistem penerangan jalan minimum harus 180 watt tipe sodium/merkuri bertekanan rendah atau tinggi. Semua rumah lampu harus dari tipe seperti terlihat pada Gambar atau ekivalen dan dengan persetujuan Direksi Pekerjaan

3) Satuan Penerangan di bawah Jembatan atau di dalam *tunnel*/terowongan

Semua penerangan terpasang pada atap / dinding di bawah jembatan atau di dalam *tunnel* (*box culvert*) harus lampu tipe sodium bertekanan rendah 150 watt.

Daerah dari satuan penerangan *tunnel* seperti terlihat pada Gambar didasarkan pada penerangan *ambient* perkiraan dari cahaya alami pada tempat masuk *tunnel*. Setelah selesainya *tunnel* atau *underpass* dan sebagian pekerjaan perkerasan di dalamnya, Kontraktor harus melaksanakan pengukuran lapangan untuk memeriksa penerangan *ambient* yang ada. Berdasarkan hasil ini, Direksi Pekerjaan dapat merevisi denah satuan penerangan seperti terlihat pada Gambar Rencana.

Rumah lampu harus tipe yang dapat dipasang pada permukaannya, dengan distribusi cahaya simetris dan tipe seperti terlihat pada Gambar atau ekivalen seperti disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

4) Satuan Penerangan Tiang Tinggi

Rumah lampu harus tipe *flood light* dan terpasang pada tiang tinggi membawa lampu sodium/merkuri bertekanan tinggi 400 watt.
Rumah lampu terdiri atas tiga bagian utama meliputi tempat alumunium bertekanan rendah, kaca depan yang kuat yang terpasang pada tempatnya dengan dua sendi dan empat penjepit *stainless steel*, dan pemegang siku-siku digalvanisasi. Lentera harus terpasang dengan sistem optis yang asimetri dari perencanaan khusus, terbuat dari alumunium kemurnian tinggi yang telah dipoles dan di-anoda.

Rumah lampu harus dari tipe bebas debu dan percikan terpasang antara rumah dan kaca penutup depan. Semua bagian metal yang terbuka harus terbuat dari material tidak korosif. Dalam posisi pemasangan dasar dengan penutup depan kaca dan dalam posisi horisontal absolut sinar cahaya harus menjaga cahaya distribusi di bawah bidang horisontal, asalkan distribusi cahaya potongan dengan batas bayangan sesuai dengan persyaratan CIE (CIE = *Commission International de l'Eclairage*).

6) *Ballast* untuk Lampu Sodium Bertekanan Rendah

Ballast untuk lampu sodium bertekanan rendah harus dipilih untuk mengoperasikan secara benar lampu pada watt seperti dipilih pada Gambar.

Ballast harus mempunyai karakteristik listrik dari tipe faktor bertenaga besar dengan tingkat *voltage* seperti tercatat pada Gambar. *Ballast* harus dipasang dengan jarak jauh dan harus dipasang pada papan persimpangan yang terletak pada lubang tiang penerangan.

Tiap *ballast* harus mempunyai pelat nama permanen yang terlekat pada pembungkusnya, yang mencatat semua data elektriknya.

7) *Ballast* untuk Lampu Sodium Bertekanan Tinggi

Ballast untuk lampu sodium bertekanan tinggi harus direncanakan untuk mengoperasikan secara benar lampu pada watt seperti dipilih pada Gambar. Semua *ballast* harus tahan tetesan, dibungkus, diisi *polyester* dan dilengkapi blok terminal untuk hubungan listrik. Instruksi dari hubungan listrik harus yang mencatat semua data elektrik harus tertulis pada pelat nama permanen dan terpasang pada bungkus.

Faktor *power* dari kombinasi lampu harus mempunyai nilai lebih besar dari 0,85 dan harus dicapai dengan menghubungkan kapasitor paralel dengan kapasitas yang cukup untuk semua. Kapasitor yang digunakan harus cocok untuk beroperasi pada *voltage* normal sekurang-kurangnya 220 volt 50 Hz.

8) *Ballast* untuk Lampu Merkuri Bertekanan Tinggi

Ballast untuk lampu merkuri bertekanan tinggi harus dipilih untuk mengoperasikan secara benar lampu pada watt seperti dipilih pada Gambar.

Semua *ballast* harus tahan tetesan *(orthocyclically encapsulated neon proof),* satuan lilitan, kehilangan tenaga yang kecil dan dilapisi konstruksi mekanis dan elektrikal. *Ballast* harus dilengkapi dengan blok terminal untuk hubungan listrik.

Instruksi dari hubungan listrik harus yang mencatat semua data elektrik harus tertulis pada pelat nama permanen dan terpasang pada bungkus.

9) *Armatur*/ Rumah Lampu

Tipe rumah lampu/*armatur* harus sesuai dengan tipe lampu/*ballast* dan terbuat dari bahan aluminium *die-cast* dan diberi cat warna sesuai dengan gambar rencana atau petunjuk Direksi Pekerjaan.

Rumah lampu harus memiliki lubang udara yang ditutup dengan bahan anti debu/filter seperti filter arang aktif (*charchoal filter*) dan memiliki IP 65 pada ruang optikal lampu.
Penutup rumah lampu/*armatur* harus terbuat dari bahan kaca prismatik sesuai dengan gambar rencana atau petunjuk Direksi Pekerjaan.
Reflector dalam harus terbuat dari bahan aluminium murni dan dilapisi dengan bahan *Allglass*.
Rangkaian komponen lampu yang terdiri dari *ballast, ignitor* dan kapasitor harus terpasang dalam satu unit dengan rumah lampu/*armatur*.

10) Kualitas Mutu Produk

Lampu harus memiliki jaminan umur nyala rata-rata 20.000 jam, dan memiliki standar pengujian dari LMK atau PLN serta memiliki fasilitas pabrikan di Indonesia.

8.7.3 PANEL PENERANGAN

1) Uraian

Panel penerangan harus termasuk sumber tenaga terpasang pada sirkuit dari penerangan jalan dan *tunnel*, rambu-rambu lalulintas dan rambu-rambu petunjuk. Panel harus seperti terlihat pada Gambar atau ekivalen seperti disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

Panel harus berventilasi dan harus struktur *free standing* pada pondasi beton minimum 40 cm di atas permukaan tanah.

Atap rumah panel harus memiliki puncak rangkap dan puncak harus pada pusat dari panel.

Panel dan jendela harus dibuat dari lempeng baja dilapisi penuh dan tidak kurang dari 3,2 mm dalam tebal dan dengan rangka baja yang perlu. Pengelasan untuk sambungan luar harus dihaluskan. Panel harus mempunyai dasar perencanaan yang harus mengijinkan pengelasan titik pada kanal dan harus dipasang pada pondasi beton seperti terlihat pada Gambar.

Panel dan kawat harus telah terpasang lengkap di Pabrik. Kawat utama dan kecil harus dapat masuk untuk pemeliharaan dan pengawasan, dan kawat kecil harus diisolasi efektif

dari kawat utama. Diagram kawat yang terpasang pada pelat alumunium, harus terpasang permanen pada jendela bagian dalam dari panel.

Tiap panel harus mempunyai satu atau lebih pelat nama untuk identifikasi. Pelat nama harus terbuat dari plastik laminasi dengan karakter putih pada lapisan hitam bila dipotong atau dipasang.

2) Komponen dari Panel Penerangan

Semua panel penerangan harus seperti terlihat pada Gambar. Komponen-komponennya harus direncanakan untuk 3 phase, 4 kawat, beroperasi 50 Hz pada 380/200 volts.

Semua komponen harus sesuai dengan hal-hal berikut :

a) Pemutus Sirkuit

Pemutus sirkuit kotak padat, tipe pemutus udara, beroperasi pada 600 volt AC. Pemutus sirkuit harus mempunyai 3 kutub kecuali disebutkan lain.

Pemutus sirkuit harus menyediakan waktu balik untuk *overload* dan aksi segera dan *overload* sepuluh kali arus normal. Pemutus sirkuit harus tipe kontak tahanan lengkung dan dilengkapi dengan *handle* bebas dan pemadam lengkung.

Pemutus sirkuit berkapasitas pemutus 16.000 ampere didasarkan JIS C8370 putaran tugas standar, kecuali pemutus lebih besar dari 225 ampere mempunyai kapasitas pemutus 25.000 ampere atau seperti disetujui Direksi Pekerjaan.

Pemutus untuk arus utama harus dilengkapi dengan kontak tambahan yang harus berdekatan bilamana pemutus ditutup dan 380 volt *shunt trip coil*. Kesemuanya harus diikat dengan kawat untuk mencegah pemutus tertutup sedang yang lain tertutup.

b) Tombol Tajam

Tombol-tombol tajam harus mempunyai 3 mata pisau dengan kapasitas 200 ampere didasarkan JIS C8308 atau disetujui Direksi Pekerjaan.

c) Kontrol Peralatan

Sirkuit penerangan ganda *(multiple)* harus dikontrol oleh tombol pengatur waktu.

d) Tombol Waktu/Sensor Cahaya

Penyalaan/pemadaman penerangan jalan mempunyai dua macam elemen kontrol, dimana yang satu untuk *"on"* bila terjadi kegelapan dan *"off"* bila terang, serta yang lain untuk 50% penerangan pada malam hari untuk menghemat energi, semua seperti terlihat pada Gambar.

Baik pemasangan *"on"* atau *"off"* harus ada selama 24 jam, dan penambahan minimum pemasangan minimum harus satu menit.

Tombol waktu harus beroperasi pada 220 volt, 50 Hz. Tombol waktu yang dipasang pada panel penerangan harus mempunyai alat penggerak darurat

(emergency) selama 48 jam atau lebih bilamana sumber tenaga yang akan datang gagal.

Pemasangan *timer* untuk penerangan dasar adalah 100% nyala pada jam 6.00 dan jam 24.00 dan nyala 50% antara jam 24.00 sampai jam 6.00.

8.7.4 TIANG-TIANG

1) Tiang Penerangan Jalan

Tiang penerangan jalan harus dari baja galvanisasi, sesuai dengan detail yang terlihat pada Gambar.

Semua material harus warna alami dan harus tidak di cat atau dilapisi material lain. Semua tiang dan perlengkapannya harus dari baja galvanisasi. Goresan, tanda-tanda dan kerusakan lain pada tiang dan fitting harus ditolak. Setiap tanda atau noda yang dihasilkan dari material pembungkus harus dibuang.

Semua tiang dan lengan-lengan harus dibungkus spiral satu persatu, sebagai tambahan harus di-pak untuk pengiriman dalam grup dengan kayu diantara tiang dan lengkap sekitar tiap grup pada minimum 4 lokasi dan dipegang dengan tali pengikat logam yang sesuai. Lengan-lengan harus dibungkus, di-pak dan dikirim ke lapangan dengan minimum pembebanan kembali diantara titik-titik asal dan tujuan. Pengepakan yang tidak sesuai dengan persyaratan ini harus ditolak untuk tiang dan lengannya. Semua pembebanan dan penurunan beban dari tiang-tiang dan lengan-lengan harus dibawah pengawasan pabrik dan/atau Kontraktor. Semua perlengkapan tiang tambahan diperlukan untuk menyelesaikan proyek harus material standar dibuat untuk pelaksanaan pekerjaan tiang. Semua bagian metal harus di galvanisasi. Semua tiang harus tipe angkur terpasang pada batang dan terikat pada dua las melingkar.

Lubang tangan dan pelat penutup untuk hubungan terminal harus 2,0 m di atas permukaan tanah. Pelat-pelat identifikasi harus terpasang pada tiap tiang penerangan jalan.

2) Pondasi

Beton untuk pondasi tiang dan alas kabinet panel harus beton kelas K-175 atau seperti ketentuan dalam Gambar. Semua detail beton dan baja tulangan untuk pondasi harus sesuai dengan ketentuan-ketentuan dalam **Seksi 7.1**.

3) Tiang Menara (*High Masts*)

a) Tiang menara harus terbuat dari baja yang dipasang dalam bentuk kerucut, dan dilas dalam satu lapisan longitudinal. Bagian-bagiannya harus disambung secara teleskopis atau dengan baut. Bila menggunakan baut, plat penyambungnya (*flanges*) tidak boleh merusak estetika garis-garis tiang dan sebaiknya diletakkan di bagian dalam. Semua bagian yang berupa baja dari tiang menara ini harus digalvanisasi (*hotdip galvanized*) seluruh permukaannya sesuai dengan ketentuan **Seksi 7.4** dari Spesifikasi ini. Setelah tiang menara dipasang, semua baut yang tampak dan mur pengencangannya pada pondasi harus diberi lapisan cat bitumen. Kerusakan dan cacat akibat pengangkutan dan pemasangan harus dibersihkan dan diperbaiki.

b) Tiang menara harus dipasang dengan baut ke pondasi beton bertulang dengan baut baja dan mur baja dengan diameter dan jumlah yang memadai. Pondasi harus terbuat dari beton dengan tulangan baja sesuai dengan ketentuan Seksi 7.4.

Kontraktor harus menyerahkan Gambar Konstruksi mengenai pondasi dan perhitungannya, untuk disetujui Direksi Pekerjaan. Baut angker harus memenuhi ketentuan *JIS* B 1180 dan B 1181 atau yang setara, dan masing-masing harus dilengkapi dengan dua mur dan dua ring. Baut angker, mur dan ring harus digalvanisasi sesuai dengan ketentuan Seksi 7.4 dari Spesifikasi ini.

c) Tiang menara harus mempunyai lubang masuk yang dapat dikunci.

d) Perlengkapan lampu seperti sekring, *ballast*, *starter* dan kapasitor harus dipasang pada bingkai yang memadai dan diletakkan di dalam tiang menara di atas permukaan tanah. Harus dijaga agar tidak ada air dari pengembunan atau air hujan yang masuk membasahi perlengkapan itu. Kabel dari terminal sambungan ke arah lampu harus diikat jadi satu dan diklem pada tiang menara. Di dalam tiang menara, di dekat bingkai perlengkapan harus disediakan satu terminal arde (*earth terminal*) dengan diameter sekurang-kurangnya 10 mm, langsung disambung las ke tiang menara.

Pada bagian atas tiang menara harus dipasang *head frame* yang cukup untuk tempat berbagai perlengkapan penerangan dan ke berbagai arah sambungannya, sebagaimana diperlihatkan dalam Gambar.

e) Tiang menara harus mempunyai garis-garis bentuk yang serasi. Kontraktor harus menyerahkan informasi lengkap, untuk mendapat persetujuan Direksi Pekerjaan, mengenai bentuk dan detail ukuran tiang menara.

f) Sebelum tiang menara dibuat, Kontraktor harus meminta persetujuan Direksi Pekerjaan atas Gambar detail konstruksi tiang menara. Perhitungan harus mencakup struktur selengkapnya, termasuk *head frames* dan rumah lampu, dan harus memenuhi syarat berikut :

i) Tidak ada bagian atau komponen yang mendapat tekanan melewati batas yang diijinkan;
ii) Defleksi akibat gaya dinamik tidak boleh melebihi batas yang diijinkan; dan
iii) Perhitungan harus memenuhi ketentuan *JIL* -1001- 1962. *JIL* : (Asosiasi Industri Perlengkapan dan Peralatan Penerangan Jepang)

4) Perlengkapan kerekan untuk tiang lampu sorot

a) Perlengkapan ini harus meliputi susunan *head frame*, alat angkut lampu sorot, alat kerekan dan peralatan listrik.

b) Setiap tiang menara harus dilengkapi dengan suatu mekanisme yang mempuyai tiga kunci di bagian atas struktur, untuk membantu gantungan lampu sorot dll, bila kabel pengangkut kendur. Susunan *head frame* harus dipasang pada bagian atas tiang menara, dan harus disediakan juga satu alat angkut (*carriage*) untuk menopang maksimum enam lampu sorot.

c) Setiap struktur tiang menara harus dilengkapi dengan tiga kabel kerekan, kabel listrik dengan enam konduktor minimum 10 mm, *circuit breaker box*, dan kerekan yang digerakan secara manual. Kabel listrik harus diputuskan hubungan dari *circuit breaker box* dan dipasangkan terhadap kabel penurun bila lampu sorot turun. Kabel listrik harus merentang dalam alat angkut lampu sorot dan dilengkapi sikring *in-line* 5 ampere yang dipasang pada setiap kabel suplai arus ke alat kontrol lampu sorot.

d) Susunan *head frame* harus dilengkapi penutup yang dapat berpindah dan ring pengangkut harus dengan sistem semi putar untuk mempermudah pengangkutan, pemasangan dan pembongkaran setelah tiang menara didirikan. Ring ini harus dilengkapi dengan alat penyangga enam lampu sorot yang berjarak sama di sekitar ring, dan sebuah *steker* sebagai pasangan untuk enam *outlet stop* kontak tiang pada *base* harus dipasang pada pemasok daya induk untuk keperluan test bila ring sedang dalam posisi rendah.

e) *Head frame* harus dilengkapi dengan penuntun untuk dapat mejamin secara tepat alat angkut ke mekanisme penguncian pada posisi naik. Di bagian dalam alat angkut (*carriage*) harus dipasang *roller* untuk membantu penjajaran akhir alat angkut pada saat pengerekan ke atas. Alat angkut harus dilengkapi dengan bendera penunjuk untuk memastikan alat berada dalam posisi terkunci. Bendera harus dapat dilihat dari permukaan tanah. Mekanisme penguncian harus terletak pada posisi 120 derajat satu sama lain pada susunan *head frame*, dan harus bisa menyangga alat angkut, rumah lampu dan *ballast* dalam posisi terkunci, kabel kerekan tidak boleh kendur bila alat angkut (*carriage*) berada dalam posisi naik dan terkunci.

f) Pada alas setiap batang tiang menara harus ada kerekan, untuk menaikkan dan menurunkan alat pengangkut memakai kabel pengerek. Kerekan harus dari tipe beroda gigi, dengan perbandingan roda gigi yang dapat mempermudah gerakan naik turun, dan mencegah alat angkut jatuh bila handel kerekan lepas mendadak. Handel kerekan harus bisa dioperasikan tangan untuk digunakan dalam keadaan darurat.

g) Pada lubang tiang menara harus dibuat pintu berengsel, ukuran lubang harus cukup untuk keluar masuk perlengkapan yang dipasang di dalamnya. Pintu harus dilengkapi dengan kunci gembok. Lubang harus dilengkapi dengan bingkai penguat agar tidak terjadi pelemahan struktur. Penguat ini juga tidak boleh sampai mengganggu gerak keluar-masuk peralatan yang diperlukan.

h) Selain dengan kerekan kabel, tiang menara juga harus dilengkapi dengan tiang dan mur dalam tanah dan kotak logam lembaran baja yang dicat *epoxy* dan mempunyai tanda ukuran, meliputi :

i) Sebuah *three pole circuit breaker* 20 Ampere (kapasitas *interupsi* 30.000 Ampere pada tegangan 460 volt) untuk sumber penerangan.
ii) Satu *single pole* 15 Ampere sebagaimana di atas untuk keamanan alat penerangan.
iii) Satu *single pole* 15 Ampere *circuit breaker*, sama dengan di atas, untuk *outlet* alat penurunan.
iv) Satu *stecker* dan *outlet* stop kontak tujuh lubang, untuk kabel gantungan 6 konduktor.
v) Satu jalur hubungan netral yang akan menghubungkan sirkuit netral dari panel penerangan jalan dan *outlet* stop kontak tiang menara.

Sebuah stop kontak fase tunggal 265 volt yang sebanding dengan steker penurunan harus dihubungkan ke *circuit breaker* pada butir (iii) di atas.

Motor penggerak alat pengangkatan dan penurunan harus mempunyai kopling putar untuk penurunan. Motor penggerak harus dipasang dengan pengunci. Sebuah bak kontrol dan sambungan kedap air harus disediakan pada motor penggerak, dan harus terdiri-dari :

- Sebuah *starter motor* mundur dengan kabel dan steker sebagai pasangan untuk stop kontak dalam *box circuit breaker*, dan kabel pengontrol sepanjang 6 meter lengkap dengan tombol mundur kedap air. Yang terakhir ini dapat menjaga keselamatan operator dari zona bahaya selama pengangkatan dan penurunan.

- Sebelum memesan motor, Kontraktor harus menyerahkan data karakteristik motor yang akan digunakan, untuk meminta persetujuan Direksi Pekerjaan.

8.7.5 KABEL, *GROUND*, SAMBUNGAN DAN PIPA SALURAN KABEL (*CONDUIT)*

1) Kabel penerangan

Kabel penerangan jalan harus dari tipe dan ukuran sesuai Gambar. Kabel harus ditarik ke dalam tiang melalui pipa yang dipersiapkan pada pondasi tiang itu, dan harus dihubungkan ke terminal pada *box* terminal yang dipasang dalam tiang.

Semua tiang harus mempunyai *circuit breaker* kecil setara IP-10 ampere, 240 volt, dipasang pada bagian bawah tiang dan dapat dicapai dari/melalui *hand hole* tiang itu. Sekering harus melindungi kabel-kabel tiang dan *ballast.*

Kabel yang dipasang dalam tiang harus mempunyai dua konduktor ukuran 2,5 mm seperti dijelaskan pada butir (2) di bawah ini. Kabel harus dipasang dengan baik pada rumah lampu sedemikian rupa sehingga terminal pada rumah lampu tidak dibebani oleh berat kabel itu.

Kabel penerangan jalan harus mempunyai empat kawat (*core*) sampai tiang terakhirnya.

2) Kabel dan Kawat

Kabel harus sesuai untuk beroperasi pada voltase tertentu dalam udara terbuka, pipa atau saluran dalam kondisi suhu kerja maksimum 70 ^{0}C.

Warna kabel harus memenuhi standar peraturan warna Indonesia. Kabel harus didatangkan ke lokasi kerja pada drum kayu yang kuat, yang masing-masing diberi label yang menyatakan berat kotor, nomor seri, panjang kabel dan lain-lain.

Permukaan luar drum harus ditutupi agar kabel tetap terlindung selama pengangkutan dan bagian dalam ujung kabel harus dilindungi dengan penutup dari logam atau alat lainnya. Kedua ujung kabel harus disekat untuk mencegah masuknya air.

Semua kabel dalam tiang harus mempunyai dua konduktor untuk tiap lampu. Kabel harus dari ukuran 600 volt, atau tipe yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

Kabel penerangan jalan yang akan dipasang di bawah tanah harus diisolasi dengan PVC, pelapis baja galvanisasi, dan pelat PVC tipe NYFGbY atau tipe yang setara yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Konduktor harus mempunyai luas penampang minimum 10 mm^2, untuk pemasangan di bawah tanah.

Semua kabel yang akan digunakan harus diuji dan disetujui oleh Lembaga Masalah Kelistrikan (LMK) atau PLN, sebelum Direksi Pekerjaan menyetujuinya.

3) Sambungan *Ground*

Kabel, tiang baja dan kabinet harus dipasang secara mekanis dan elektrik agar tercipta sistem yang kontinyu, dan harus disambungkan ke bumi (*ground*). *Bonding Jumper* dan *grounding jumper* harus dari kawat tembaga dengan luas penampang yang sama.

Bonding jumper harus digunakan dalam semua non-metal. Sedangkan boks metal harus menggunakan *raf* mur kunci ganda. Rangkaian kabel, tiang penerangan dan panel utnuk membuat sistem ground yang kontinyu harus memenuhi standar. Bila Direksi Pekerjaan meemerintahkan, setiap tiang penerangan harus dihubungkan ke bumi (*ground*).

Ukuran kawat hubungan *ground* harus minimum 6 mm, dengan konduktor tembaga, atau sebagaimana persetujuan Direksi Pekerjaan.

Batang untuk hubungan *ground* harus tembaga dengan diameter minimum 10 x 1.500 mm minimum, dengan kedalaman minimum 1,2 meter di bawah permukaan tanah dan dilas panas atau dihubungkan dengan alat *hardware* (perangkat keras) ke kawat *ground* 6 mm .

Kontraktor harus meneliti tiap lokasi tiang dan mengukur resistensi *grounding* lokasi itu. Setelah memperoleh data, Kontraktor harus meminta persetujuan Direksi Pekerjaan untuk lokasi itu.

Resistensi grounding harus 5 Ohm atau kurang, atau sebagaimana ditentukan oleh Direksi Pekerjaan.

Detail *grounding* harus diajukan kepada Direksi Pekerjaan untuk disetujui.

4) Material Sambungan Listrik

Sambungan harus dibuat dengan konektor tekanan (tidak dipatri) untuk menghubungkan kawat baik secara mekanis maupun elektrik.

Isolasi tipe cor damar epoxy harus dicetak pada cetakan plastik yang jernih. Material yang digunakan harus sebanding dengan material isolasi yang ditentukan dalam Gambar Kontrak atau Spesifikasi ini dan juga harus memenuhi ketentuan *JIS* C 2804, C 2805, C 2806, atau harus mempunyai kualitas yang sesuai dengan ketentuan Direksi Pekerjaan.

Pita isolasi untuk sambungan harus memenuhi ketentuan *JIS* C 2336.

Konektor harus dari tipe cepat putus hubungan (*quick-disconnect*) tanpa sekering, seperti *in-line connector* yang disetujui Direksi Pekerjaan.

5) Pipa Saluran Kabel *(conduit pipe)*

Pipa yang dipasang di bawah tanah, di atas tanah atau pada permukaan struktur harus terbuat dari baja. Pipa kabel yang dipasang di bawah tanah disebut *ducts* dan dipasang sesuai gambar atau petunjuk Direksi Pekerjaan.

Permukaan luar dan dalam semua pipa baja harus dilapisi seng secara merata dengan proses galvanisasi *hotdip.*

Pipa yang akan dipasang menyatu dalam beton harus pipa PVC yang memenuhi ketentuan *JIS* C 8430.

6) Talam Kabel (*cable trays*)

Detail mengenai material dan pemasangan dalam kabel harus sesuai dengan Gambar.

8.7.6 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Metode Pengukuran

a) Penerangan jalan akan diukur berdasarkan jumlah unit tiang dan lampu jalan baru, yang sudah terpasang dan dinyalakan/dijalankan oleh kontraktor dan diterima oleh Direksi Pekerjaan.
b) Suatu unit penerangan jalan akan diperkirakan terdiri dari tiang, lampu-lampu yang tingkat kekuatan dan jenisnya harus memenuhi standar-standar PLN atau LMK bersama dengan sebuh tiang, lengan/siku-siku pengganjal tunggal atau ganda atau sistim dudukan lain yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan dan semua *fitting/armatur*, kabel-kabel dan perlengkapan listrik lainnya yang bersangkutan yang diperlukan untuk memasang dan membuatnya dapat bekerja/beroperasi dengan baik.
c) Pengukuran terpisah tidak akan dilakukan menurut Seksi ini.

Kabel di dalam tiang atau lampu dan kabel penghubung tiang dengan tiang dan panel serta ke penyambungan daya ke PLN tidak akan diukur dan dibayar, tetapi dianggap termasuk ke dalam Harga Satuan untuk mata pembayaran pekerjaan yang dipasang.

2) Dasar Pembayaran

Jumlah unit lampu penerangan jalan yang di terima, diukur seperti ditentukan diatas, akan dibayar dengan Harga Penawaran per-unit ukuran untuk barang-barang yang dibayarkan seperti yang terlihat dibawah ini dan terdapat dalam daftar kuantitas dan harga. Harga dan Pembayaran tersebut akan dianggap merupakan kompensasi sepenuhnya untuk persiapan, gambar-gambar kerja, mendapatkan persetujuan dari Pejabat, penyediaan, pemasangan-pemasangan listrik, pemberian tanda, pengerjaan permukaan dan perjalanan tiap-tiap unit lampu penerangan jalan yang baru, termasuk penyediaan seluruh pekerja/buruh, alat-alat, bahan-bahan, dan peralatan pembatu lain yang diperlukan untuk instalasi dan beroperasinya/berfungsinya dengan baik sebagai suatu bagian terpadu dari sistim penerangan jalan secara keseluruhan yang telah disetujuai oleh Direksi Pekerjaan.
Semua perijinan dan persyaratan perencanaan penerangan jalan dari Pejabat terkait untuk keseluruhan dari bagian-bagian jalan yang memerlukan penerangan baru sebagaimana diperinci pada gambar-gambar atau sesuai dengan petunjuk Direksi

Pekerjaan, akan dianggap telah dijamin oleh Kontraktor dan diperhitungkan secara layak dalam Harga Penawaran, dan tidak ada penyesuaian harga atau perundingan ulang akan dilakukan oleh Pemimpim Proyek berdasarkan atas setiap perbedaan (seperti jenis lampu, tingkat kekuatan, atau jenis tiang dan sebagainya) antara persyaratan-persyaratan Pemerintah Daerah dan Spesifikasi ini, atau antara masing-masing unit/satuan penerangan jalan yang terpisah yang diperlukan di sepanjang bagian-bagian jalan yang bersangkutan.

Pembayaran unit lampu penerangan jalan akan dianggap merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan bahan-bahan tiang, rumah lampu, lampu peneranga, *ballast fitting*/perlengkapan, pemasangan, penyediaan kabel dan penyambungan kabel, penggalian, perlindungan dan pengurugan, dan semua material yang diperlukan untuk penyediaan pondasi seperti ditunjukkan dalam Gambar atau dijelaskan dalam Spesifikasi ini. Pembayaran termasuk juga biaya-biaya eksploitasi, perijinan, jasa dan biaya-biaya tak terduga yang diperlukan untuk menyelesaikan dan beroperasinya unit lampu penerangan jalan sesuai dengan ketentuan-ketentuan dalam Spesifikasi ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
8.7.(1)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Sodium 250 Watt	Buah
8.7.(2)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Sodium 250 Watt	Buah
8.7.(3)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah
8.7.(4)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 250 Watt	Buah
8.7.(5)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Tunggal, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah
8.7.(6)	Unit Lampu Penerangan Jalan Lengan Ganda, Tipe Merkuri 400 Watt	Buah

SEKSI 8.8

PAGAR PEMISAH PEDESTRIAN

8.8.1 UMUM

1) Uraian

Semua material yang harus disediakan dan digunakan yang tidak tercakup dalam Pasal ini harus memenuhi ketentuan yang dinyatakan dalam pasal lain yang bersangkutan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Mobilisasi dan Demobilisasi	:	Seksi 1.2
b)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
c)	Galian	:	Seksi 3.1
d)	Timbunan	:	Seksi 3.2
e)	Beton	:	Seksi 7.1
f)	Baja Tulangan	:	Seksi 7.3
g)	Baja Struktur	:	Seksi 7.4
h)	Adukan Semen	:	Seksi 7.8
i)	Pasangan Batu	:	Seksi 7.9
j)	Pembongkaran Struktur Lama	:	Seksi 7.15
k)	Pekerjaan Harian	:	Seksi 9.1
l)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan, Bahu Jalan, Drainase, Perlengkapan Jalan dan Jembatan	:	Seksi 10.1

8.8.2 BAHAN

1) Bahan Pipa *Carbon Steel*

a) Lingkup Pekerjaan

(i) Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang diperlukan, hingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.

(ii) Meliputi pekerjaan *railing carbon steel* yang dilakukan untuk seluruh detail *railing* sesuai dengan yang disebutkan dalam detail Gambar dan mendapat persetujuan Direksi Pekerjaan.

b) Mutu Bahan

(i) *Railing* : Bahan pipa *carbon steel*, dengan ketebalan minimal 3 mm untuk ukuran diameter 3" dan tebal minimum 2 mm untuk ukuran 1½" lengkap dengan *rosette* serta sesuai Gambar.
(ii) Digunakan bahan pipa *carbon steel* dengan mutu ST.37.
(iii) Pengelasan sambungan pipa *carbon steel* dan atau galvanis harus baik dan rata serta memenuhi persyaratan ASTM A53 type E atau Type S.
(iv) Bahan yang digunakan, sebelum dipasang terlebih dahulu harus diserahkan contoh-contoh untuk mendapatkan persetujuan dari Direksi Pekerjaan.

(v) Kontraktor harus menyerahkan 2 copy ketentuan dan persyaratan teknis-operatif sebagai informasi bagi Direksi Pekerjaan.
(vi) *Finishing* : cat dengan *spray*, warna akan ditentukan kemudian.
(vii) Material lain yang tidak terdapat pada daftar di atas tetapi dibutuhkan untuk penyelesaian/penggantian pekerjaan dalam bagian ini, harus baru, kualitas terbaik dari jenisnya dan harus disetujui Direksi Pekerjaan.
(viii) Pengendalian seluruh pekerjaan ini harus disesuaikan dengan peraturan-peraturan tersebut diatas.
(ix) Seluruh peraturan yang diperlukan harus disediakan Kontraktor di lapangan.

c) Syarat-syarat Pelaksanaan

(i) Bila dianggap perlu, Kontraktor wajib mengadakan pengujian terhadap bahan-bahan tersebut pada laboratorium yang ditunjuk Direksi Pekerjaan, baik mengenai komposisi, konsentrasi dan aspek-aspek lain yang ditimbulkannya. Untuk ini Kontraktor/Supplier harus menunjukkan surat rekomendasi dari lembaga resmi yang ditunjuk tersebut sebelum memulai pekerjaan.

(ii) Semua bahan untuk pekerjaan ini harus ditinjau dan diuji, baik pada saat pembuatan, pengerjaan maupun pelaksanaan di lapangan oleh Direksi Pekerjaan atas tanggungan Kontraktor tanpa biaya tambahan.

(iii) Bila Direksi Pekerjaan memandang perlu pengujian dengan penyinaran gelombang tinggi maka segala biaya dan fasilitas yang dibutuhkan untuk terlaksananya pekerjaan tersebut adalah menjadi tanggung jawab Kontraktor.

2) Bahan Pipa Galvanised

a) Lingkup Pekerjaan

(i) Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang diperlukan dalam pelaksanaan pekerjaan ini, hingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.

(ii) Meliputi pekerjaan *railing galvanized* yang dilakukan untuk seluruh detail railing sesuai dengan yang disebutkan dalam detail Gambar dan mendapat persetujuan Direksi Pekerjaan.

b) Persyaratan Bahan

(i) *Railing* : Bahan pipa galvanised, handle ukuran diameter 3" dan 1 ½" lengkap dengan rosette serta sesuai Gambar.
(ii) Digunakan bahan pipa galvanisasi produk A1-pole.
(iii) Pengelasan sambungan pipa galvanisasi harus baik dan rata serta memenuhi persyaratan ASTM A53 type E type S.
(iv) Pada area sambungan pipa *galvanized steel* dengan beton dipasang *sealant ex Dow Corning* jenis 790 atau setara.
(v) Bahan yang dipakai, sebelum dipasang terlebih dahulu harus diserahkan contoh-contohnya untuk mendapatkan persetujuan dari Direksi Pekerjaan.
(vi) Kontraktor harus menyerahkan 2 copy ketentuan dan persyaratan teknis-operatif sebagai informasi bagi Direksi Pekerjaan.

(vii) Material lain yang tidak terdapat pada daftar di atas tetapi dibutuhkan untuk penyelesaian/penggantian pekerjaan dalam bagian ini, harus baru, kualitas terbaik dari jenisnya dan harus disetujui Direksi Pekerjaan.

(viii) Pengendalian seluruh pekerjaan ini harus disesuaikan dengan peraturan-peraturan tersebut diatas.

(ix) Seluruh peraturan yang diperlukan supaya disediakan Kontraktor di lapangan.

(c) Syarat-syarat Pelaksanaan

(i) Bila dianggap perlu, Kontraktor wajib mengadakan pengujian terhadap bahan-bahan tersebut pada laboratorium yang ditunjuk Direksi Pekerjaan, baik mengenai komposisi, konsentrasi dan aspek-aspek lain yang ditimbulkannya. Untuk ini Kontraktor/Supplier harus menunjukkan surat rekomendasi, dari lembaga resmi yang ditunjuk tersebut sebelum memulai pekerjaan.

(ii) Semua bahan untuk pekerjaan ini harus ditinjau dan diuji, baik pada pembuatan, pengejaan maupun pelaksanaan di lapangan oleh Direksi Pekerjaan atas tanggungan Kontraktor tanpa biaya tambahan.

(iii) Bila Direksi Pekerjaan memandang perlu pengujian dengan penyinaran gelombang tinggi maka segala biaya dan fasilitas yang dibutuhkan untuk terlaksananya pekerjaan tersebut adalah menjadi tanggung jawab Kontraktor.

8.8.3 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Metode Pengukuran

Jumlah yang diukur untuk dibayar adalah jumlah meter panjang komponen pagar pemisah pedestrian/*railing* logam yang terpasang di tempat yang telah diselesaikan dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan. Unit-unit tertentu yang memakai ukuran non-standar akan diukur menurut panjangnya.

2) Dasar Pembayaran

Pekerjaan yang diukur secara tersebut di atas akan dibayar menurut Harga Satuan Kontrak untuk Mata Pembayaran di bawah ini. Harga dan pembayaran ini merupakan kompensasi penuh untuk penyediaan bahan, pengukuran, pemotongan, perakitan, pengelasan dan pemasangan pagar pada tempat dan posisi sesuai dengan Gambar, pemakaian serta penempatan semua material, termasuk peralatan dan kebutuhan *insidental* yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan sebagaimana dijelaskan dalam Pasal ini.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
8.8.(1)	Pagar Pemisah Pedestrian Carbon Steel	Meter Panjang
8.8.(2)	Pagar Pemisah Pedestrian Galvanised	Meter Panjang

DIVISI 9

PEKERJAAN HARIAN

SEKSI 9.1

PEKERJAAN HARIAN

9.1.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan ini mencakup operasi-operasi yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan yang semula tidak diperkirakan (atau disediakan dalam Daftar Kuantitas dari Divisi 1 sampai 8) tetapi diperlukan selama pelaksanaan pekerjaan untuk penyelesaian Pekerjaan yang memenuhi ketentuan. Operasi-operasi yang dilaksanakan menurut Pekerjaan Harian dapat terdiri dari pekerjaan jenis apapun sebagaimana yang ditunjukkan atau diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan, dan dapat mencakup pekerjaan tambahan dari drainase, galian, timbunan, stabilisasi, pengujian, pengembalian (restitution) perkerasan lama ke bentuk semula, pelapisan ulang, struktur atau pekerjaan lainnya.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Syarat-syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak)	:	Pasal-pasal yang berkaitan
b)	Pembayaran Sertifikat Bulanan	:	Seksi 1.6
c)	Prosedur Variasi	:	Seksi 1.13
d)	Semua seksi dari Divisi 2 sampai 8 yang termasuk dalam Spesifikasi ini		

3) Pengajuan Kesiapan Kerja

a) Sebelum memesan bahan "khusus" (tidak terdapat dalam Harga Satuan Dasar yang tercantum dalam Penawaran), Kontraktor harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan daftar pekerjaan harian untuk disetujui, dan sesudah melakukan pemesanan bahan harus menyerahkan kepada Direksi Pekerjaan kwitansi atau bukti lain sebagaimana diperlukan untuk membuktikan jumlah yang dibayar.

b) Kontraktor harus menyerahkan catatan tertulis tentang waktu yang digunakan oleh pekerja dan peralatan instalasi serta kuantitas bahan yang digunakan untuk Pekerjaan Harian pada akhir dari setiap hari kerja, dan catatan tersebut harus ditandatangani oleh Direksi Pekerjaan untuk pengesahan atas mata pembayaran dan kuantitas yang akan ditagihkan.

c) Kontraktor harus menyerahkan tagihan Pekerjaan Harian, sesuai dengan Pasal 9.1.3.(3) di bawah ini.

9. 1.2 BAHAN DAN PERALATAN

1) Bahan

Seluruh bahan yang digunakan dalam Pekerjaan Harian harus ketentuan mutu dan kinerja yang diberikan dalam Seksi yang bersangkutan dari Spesifikasi ini. Untuk bahan yang tidak disyaratkan secara terinci dalam Spesifikasi ini, maka mutu bahan harus seperti diperintahkan atau disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

2) Peralatan

Seluruh peralatan yang digunakan dalam Pekerjaan Harian harus memenuhi ketentuan dari Seksi yang bersangkutan dari Spesifikasi ini dan harus disetujui oleh Direksi Pekerjaan sebelum pekerjaan dimulai.

9.1. 3 PELAKSANAAN PEKERJAAN HARIAN

1) Perintah Pekerjaan Harian

a) Pekerjaan Harian dapat diminta (requested) secara tertulis oleh Kontraktor maupun diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Dalam kedua hal tersebut, pekerjaan tidak boleh dimulai sebelum diterbitkan suatu Perintah Pekerjaan Harian oleh Direksi Pekerjaan, dan jika perlu, setelah suatu Variasi (Pekerjaan Tambah/Kurang) yang ditandatangani.

b) Untuk pekerjaan yang akan dilaksanakan dimana Harga Satuan Pekerjaan Harian sudah dimasukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, perintah ini akan menguraikan batas dan sifat dari pekerjaan yang diperlukan dengan lampiran Gambar atau Dokumen Kontrak yang telah direvisi untuk menentukan detil pekerjaan, dan akan menentukan metode untuk menetapkan harga akhir dari Pekerjaan yang diperintahkan.

c) Untuk pekerjaan yang akan dilaksanakan dimana diperlukan persetujuan terlebih dahulu atas Harga Satuan Pekerjaan Harian yang baru atau tambahan, maka perintah ini akan dirujuk silang ke, dan akan disertai dengan Variasi (Pekerjaan Tambah/Kurang) mencakup Harga Satuan baru atau tambahan yang disetujui.

d) Direksi Pekerjaan akan menandatangani dan memberikan tanggal Perintah Pekerjaan Harian sebagai perintah bagi Kontraktor untuk melaksanakan pekerjaan tersebut.

2) Kinerja Pekerjaan Yang Dilaksanakan Berdasarkan Pekerjaan Harian

Semua operasi Pekerjaan Harian harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan dari Seksi yang bersangkutan dari Spesifikasi ini berlaku untuk penempatan bahan dan penyelesaian akhir, pengujian, mutu dan pemeliharaan pekerjaan dan perbaikan atas pekerjaan yang tidak memenuhi ketentuan. Bilamana suatu pekerjaan yang diperlukan dilaksanakan dalam Pekerjaan Harian tetapi tidak disyaratkan pada seksi manapun dari Spesifikasi ini, pekerjaan harus dilaksanakan sebagaimana diperintahkan dan disetujui oleh Direksi Pekerjaan.

3) Tagihan Atas Pekerjaan Harian

a) Setelah setiap perintah untuk pekerjaan yang dilaksanakan berdasarkan Pekerjaan Harian telah selesai, Kontraktor diharuskan menyiapkan tagihan mata pembayaran untuk pekerja, peralatan dan bahan yang diperlukan untuk melaksanakan Pekerjaan Harian, dan Kontraktor harus melengkapi tagihan Pekerjaan Harian ini, bersama dengan seluruh data penunjangnya, pada permohonan pembayaran sementara (interim payment), melalui Sertifikat Bulanan. Data penunjang untuk tagihan Pekerjaan Harian ini harus termasuk semua catatan harian yang telah disetujui oleh Direksi Pekerjaan ditambah semua informasi tambahan lainnya yang diminta oleh Direksi Pekerjan seperti :

i) Salinan Surat Perintah Pekerjaan Harian dari Direksi Pekerjaan;

ii) Ringkasan dari tanggal dan waktu pekerjaan diselesaikan dan oleh siapa;

iii) Ringkasan jam kerja untuk semua pekerja;

iv) Ringkasan jam kerja untuk semua peralatan yang digunakan;

v) Bilamana dapat dilaksanakan, kwitansi dan surat tanda terima setiap bahan khusus, produk atau layanan yang digunakan dalam Pekerjaan seperti diperintahkan dalam Variasi (Pekerjaan Tambah/Kurang)

b) Direksi Pekerjaan akan memeriksa dan mengesahkan tagihan Pekerjaan Harian Kontraktor sebagai bagian dari permohonan Pembayaran Sertifikat Bulanan sesuai dengan Pasal-pasal yang berkaitan dari Syarat-syarat Kontrak tentang pengesahan dan pembayaran.

9. 1.4 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran dan Pembayaran Untuk Pekerja

Pengukuran pekerja untuk pembayaran menurut Pekerjaan Harian harus dilakukan menurut jam kerja aktual dari penggunaan pekerja yang disahkan pada Harga Satuan untuk berbagai jenis pekerja yang dimasukkan oleh Kontraktor dalam Daftar dan Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran itu haruslah merupakan kompensasi penuh untuk biaya-biaya berikut ini :

a) Upah pekerja, pajak, bonus, asuransi, tunjangan hari libur, akomodasi dan fasilitas kesejahteraan, pengobatan, seluruh tunjangan serta biaya lainnya yang diuraikan dalam "Peraturan Tenaga Kerja Indonesia", Petunjuk Untuk Penanaman Modal Asing, yang diterbitkan oleh Biro Hukum, Departemen Tenaga Kerja;

b) Penggunaan dan pemeliharaan perkakas tangan;

c) Biaya transportasi ke dan dari lokasi pekerjaan yang dilaksanakan;

d) Seluruh biaya administrasi dan keuangan yang bersangkutan, pengawasan di luar mandor, dan biaya pelengkap lainnya serta biaya umum (over head) yang diperlukan untuk memobilisasi pekerja ke lokasi pekerjaan;

e) Laba.

2) Pengukuran dan Pembayaran Untuk Peralatan

Pengukuran peralatan untuk pembayaran menurut Pekerjaan Harian, baik peralatan yang disewa atau milik Kontraktor harus dilakukan sesuai jam kerja aktual dari penggunaan peralatan yang disahkan pada Harga Satuan menurut jenis peralatan yang dimasukkan dalam Daftar Kuantitas dan Harga, dimana harga dan pembayaran tersebut haruslah merupakan sudah termasuk kompensasi penuh untuk biaya-biaya berikut ini :

a) Supir, operator dan pembantunya dimana telah termasuk semua biaya yang ditunjukkan dalam Pasal 9.1.4.(1) di atas untuk pekerja;

b) Bahan bakar dan perbekalan yang habis dipakai lainnya;

c) Turun mesin (overhaul), perbaikan dan penggantian;

d) Waktu lowong dan waktu perjalanan di lapangan;

e) Pengeluaran yang telah ditetapkan, biaya untuk keperluan lapangan dan kantor pusat dan semua biaya umum;

f) Biaya pemindahan peralatan ke dan dari lapangan;

g) Laba.

3) Pengukuran Untuk Bahan

Kuantitas Pekerjaan Harian yang diukur untuk pembayaran haruslah kuantitas bahan yang aktual digunakan dalam Pekerjaan Harian sebagaimana yang dibuktikan dengan kwitansi pemasok dan catatan pekerjaan harian yang telah disetujui.

4) Pembayaran Untuk Bahan

a) Untuk bahan "khusus" (tidak terdapat dalam Harga Satuan Dasar yang tercantum dalam Penawaran) yang telah digunakan dalam Pekerjaan Harian, pembayaran harus berdasarkan harga netto yang dibayarkan oleh Kontraktor untuk bahan-bahan yang didatangkan ke lapangan, sebagaimana tertulis dalam faktur tagihan dari pemasok, di mana harga tersebut harus ditambah sebesar 15 persen dari jumlah harga bahan yang bersangkutan. Pembayaran yang demikian harus dianggap sebagai kompensasi penuh untuk penyediaan bahan, termasuk biaya-biaya berikut ini :

i) Pengadaan dan pengiriman ke lapangan;

ii) Penerima di lapangan, pembongkaran, pemeriksaan, penyimpanan, pengujian, perlindungan dan penanganan secara umum;

iii) Pembuangan bahan sisa;

iv) Biaya administrasi dan akuntan dan semua biaya umum lainnya yang bersangkutan;

v) laba.

b) Kontraktor harus juga diberi kompensasi menurut ketentuan Pasal 9.1.4.(1) dan 9.1.4.(2) di atas yaitu untuk pemakaian pekerja dan peralatan dalam pengelolaan bahan untuk Pekerjaan.

c) Pembayaran semua bahan yang telah digunakan dalam Pekerjaan Harian, harus diambilkan dari seluruh anggaran yang telah ditetapkan untuk Pekerjaan Harian menurut Divisi 9 dari Daftar Kuantitas dan Harga atau, menurut pendapat Direksi Pekerjaan, harus dari Mata Pembayaran lain dalam Divisi 2 sampai 8 di mana terdapat kelebihan anggaran. Dalam setiap hal, suatu Variasi (pekerjaan tambah/kurang) yang telah ditandatangani akan diperlukan sebelum pembayaran bahan yang digunakan dalam Pekerjaan Harian yang disetujui.

Nomor Mata Pembayaran	Uraian	Satuan Pengukuran
9.1.(1)	Mandor	jam
9.1.(2)	Pekerja Biasa	jam
9.1.(3)	Tukang Kayu, Tukang Batu, dsb	jam
9.1.(4)	Dump Truck 3 - 4 M^3	jam
9.1.(5)	Truk Bak Datar 3 - 4 ton	jam
9.1.(6)	Truk Tangki 3000 - 4500 liter	jam
9.1.(7)	Bulldozer 100 - 150 PK	jam
9.1.(8)	Motor Grader Min.100 PK	jam
9.1.(9)	Loader Roda Karet 1,0 - 1,6 M3	jam
9.1.(10)	Loader Roda Berantai 75 - 100 PK	jam
9.1.(11)	Alat Penggali (Excavator) 80 - 140 PK	jam
9.1.(12)	Crane 10 - 15 Ton	jam
9.1.(13)	Penggilas Roda Besi 6 - 9 Ton	jam
9.1.(14)	Penggilas Bervibrasi 5 - 8 Ton	jam
9.1.(15)	Pemadat Bervibrasi 1,5 - 3,0 PK	jam
9.1.(16)	Penggilas Roda Karet 8 - 10 Ton	jam
9.1.(17)	Kompresor 4000 - 6500 liter/menit	jam
9.1.(18)	Mesin Pengaduk Beton (Molen) 0,3 - 0,6 M^3	jam
9.1.(19)	Pompa Air 70 - 100 mm	jam
9.1.(20)	Jack Hammer	jam

DIVISI 10

PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN

SEKSI 10.1

PEMELIHARAAN RUTIN PERKERASAN, BAHU JALAN, DRAINASE, PERLENGKAPAN JALAN DAN JEMBATAN

10.1.1 UMUM

1) Uraian

Pekerjaan yang tercakup dalam Seksi ini harus meliputi pekerjaan pemeliharaan rutin untuk menjamin agar perkerasan, bahu jalan, drainase dan perlengkapan jalan lama selalu dipelihara setiap saat dalam kondisi pelayanan yang dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan. Pekerjaan ini harus dibayar secara bulanan dari harga penawaran lump sum untuk berbagai jenis pekerjaan sebagaimana yang disyaratkan dalam Pasal 10.1.7 dari Spesifikasi ini.

Pekerjaan pemeliharaan rutin yang diperlukan harus dimulai pada saat lapangan diserahkan kepada Kontraktor, dan harus dilanjutkan sampai berakhirnya Periode Kontrak.

Pekerjaan pemeliharaan rutin dilaksanakan dan dibayar menurut Seksi ini untuk memelihara pekerjaaan agar berada dalam kondisi pelayanan yang baik harus dapat dibedakan dengan cermat oleh Direksi Pekerjaan dari pekerjaan sejenis tetapi berskala besar yang dilaksanakan baik untuk pengembalian kondisi maupun untuk peningkatan kondisi pekerjaan dan yang dibayar menurut berbagai Seksi lain dari Spesifikasi ini.

Karena pembayaran dilaksanakan secara lump sum dan bukan berdasarkan kuantitas bahan aktual yang digunakan, Kontraktor harus dianggap telah melakukan pemeriksaan lapangan dengan teliti selama Periode Penawaran dan telah mengetahui dengan jelas kondisi aktual lapangan, sehingga harga penawarannya telah mencakup pekerjaan-pekerjaan yang diperlukan selama Periode Kontrak, dengan memperhitungkan volume lalu lintas, kekuatan sisa dari perkerasan lama, kondisi cuaca dan kerusakan perkerasan yang mungkin terjadi antara waktu penawaran dan saat lapangan diserahkan kepada Kontraktor.

2) Klasfikasi Pekerjaan Pemeliharaan Rutin

Pada umumnya, perbedaan pekerjaan yang diklasifikasikan sebagai pekerjaan pemeliharaan rutin atau pekerjaan yang diklasifikasikan, baik pekerjaan peningkatan atau pekerjaan pengembalian kondisi untuk perkerasan, bahu jalan, drainase, perlengkapan jalan dan jembatan, akan disyaratkan di bawah ini, kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan.

a) Perkerasan

i) Perkerasan Berpenutup Aspal

Pekerjaan pemeliharaan rutin harus mencakup operasi yang terutama bertujuan untuk memelihara permukaan jalur lalu lintas sehingga kerataannya tetap konsisten dengan mutu permukaan rata-rata dari perkerasan lama, seperti laburan aspal untuk menutup retak-retak, penambalan lubang-lubang kecil dan galian kecil yang tidak termasuk dalam pekerjaan pengembalian kondisi.

Pengembalian kondisi terhadap lubang yang lebih besar dari 40 cm x 40 cm, tepi yang rusak, retak halus yang mencakup lebih dari 10 % dari setiap 100 m panjang, retak-retak lebar yang memerlukan pengisian celah retak satu per satu, retak buaya yang dianggap oleh Direksi Pekerjaan bersifat struktural sehingga perlu digali dan ditambal, dan pekerjaan yang bertujuan untuk memperbaiki lereng melintang jalan, bentuk atau kekuatan struktural perkerasan yang tidak dipandang sebagai bagian dari pekerjaan pemeliharaan rutin dan harus diukur dan dibayar menurut Seksi-seksi yang berkaitan dari Spesifikasi ini untuk bahan yang digunakan, seperti Campuran Aspal Panas, dsb.

ii) Perkerasan Tanpa Penutup Aspal

Pekerjaan pemeliharaan rutin harus mencakup operasi seperti pengisian lubang dan keriting *(corrugation)*, dan perataan ringan dengan "grader" untuk mendistribusi kembali bahan yang lepas.

Pengembalian kondisi jalan tanpa penutup aspal yang beralur *(rutting)* atau rusak berat dengan pengkerikilan kembali selain perataan dengan "grader" tidak boleh dimasukkan ke dalam pekerjaan pemeliharaan rutin. Pekerjaan perbaikan semacam ini harus diukur dan dibayar sesuai dengan bahan yang digunakan menurut Seksi 5.2 dan 8.1 dari Spesifikasi ini.

b) Bahu Jalan

Pekerjaan pemeliharaan rutin harus mencakup operasi seperti pengisian lubang, pembuangan semak-semak, dan penghalang lainnya, dan pengkerikilan kembali.

Pekerjaan perbaikan bahu jalan berskala besar yang mencakup pengkerikilan kembali atau penggalian dan pengkerikilan kembali atau pelaburan bahu jalan tidak boleh dimasukkan ke dalam pekerjaan pemeliharaan rutin. Perbaikan bahu jalan semacam itu harus diukur dan dibayar menurut Seksi yang berkaitan untuk bahan-bahan yang digunakan, seperti Lapis Pondasi Agregat Kelas A atau B, Burtu, dsb.

c) Drainase

Pekerjaan pemeliharaan rutin harus mencakup operasi seperti pembuangan lanau, daun, kotoran dan tanaman dari drainase dan gorong-gorong yang ada.

Pengembalian kondisi Pasangan Batu Dengan Mortar atau drainase yang dilapisi lainnya atau gorong-gorong dan pekerjaan perbaikan seperti galian untuk selokan baru, perluasan, peninggian, realinyemen atau pelapisan pada drainase dan selokan yang ada, atau penggantian atau perpanjangan atau pembuatan struktur drainase baru seperti gorong-gorong, lubang penangkap *(catch pits)*, dsb. tidak boleh dimasukkan ke dalam pekerjaan pemeliharaan rutin. Pekerjaan perbaikan semacam ini harus dibayar menurut Seksi lain yang berkaitan dari Spesifikasi ini seperti Pasangan Batu Dengan Mortar, Gorong-gorong Pipa Beton Bertulang, Pekerjaan Beton, dll.

d) Perlengkapan Jalan

Pekerjaan pemeliharaan harus mencakup operasi seperti pembersihan dan perbaikan rambu jalan, patok pengaman dan patok kilometer yang rusak, perbaikan rel pengaman dan pengecatan kembali huruf yang tak terbaca pada rambu jalan.

Penyediaan rambu jalan, patok pengarah, patok kilometer atau rel pengaman yang baru, baik pada lokasi baru atau mengganti bagian-bagian yang rusak atau pengecatan marka jalan harus dianggap sebagai pekerjaan perlengkapan jalan dan pengatur lalu lintas dan harus dibayar secara terpisah menurut Seksi 8.4 dari Spesifikasi ini.

e) Jembatan

Pekerjaan pemeliharaan rutin harus mencakup operasi seperti pemeriksaan secara teratur dan pelaporan semua kondisi komponen utama dari struktur maupun pembersihan saluran dan lubang drainase, pembersihan kotoran dan sampah pada sambungan ekspansi, perletakan dan komponen logam lain yang peka terhadap karat dan pembuangan akumulasi sampah yang diakibatkan oleh banjir pada saluran air.

Perbaikan, pengembalian kondisi dan penggantian beton, komponen baja atau kayu yang rusak pada struktur jembatan, pengecatan kembali baja struktur atau baja lainnya atau struktur kayu, penggantian bahan pada lantai struktur, dan perbaikan dan pengembalian kondisi setiap lapisan aspal di atas lantai struktur yang rusak tidak boleh dimasukkan ke dalam pekerjaan pemeliharaan rutin jembatan. Pekerjaan pengembalian kondisi dan perbaikan seperti itu harus dibayar menurut Seksi lain yang berkaitan dari Spesifikasi ini.

3) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini :

a)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
b)	Rekayasa Lapangan	:	Seksi 1.9
c)	Pekerjaan Pembersihan	:	Seksi 1.16
d)	Pengembalian Kondisi Perkerasan Lama	:	Seksi 8.1
e)	Pengembalian Kondisi Bahu Jalan Pada Perkerasan Berpenutup Aspal	:	Seksi 8.2
f)	Pengembalian Kondisi Selokan, Saluran, Galian, Timbunan dan Penghijauan	:	Seksi 8.3
g)	Pengembalian Kondisi Jembatan	:	Seksi 8.5
h)	Pemeliharaan Jalan Samping dan Jembatan	:	Seksi 10.2

10.1.2 PEMELIHARAAN RUTIN PERKERASAN

1) Lokasi Tempat-tempat Yang Memerlukan Pemeliharaan Rutin

Tempat-tempat perkerasan lama yang memerlukan pemeliharaan rutin harus dirancang oleh Direksi Pekerjaan dengan cara pemeriksaan visual.

Metode dan besarnya pekerjaan perbaikan harus sebagaimana yang diperintahkan secara tertulis oleh Direksi Pekerjaan, yang juga akan menentukan waktu penyelesaian yang beralasan.

2) Perkerasan Berpenutup Aspal

a) Uraian

i) Pemeliharaan rutin pada perkerasan berpenutup aspal harus mencakup Laburan Aspal (BURAS) pada permukaan retak, yang luasnya tak melebihi 10 % dari setiap 100 m panjang, pengisian dan penambalan lubang-lubang kecil (pembongkaran dan pengembalian kondisi) yang berukuran tidak melebihi 40 cm x 40 cm. Semua ruas perkerasan yang secara struktural dianggap tidak utuh *(unsound)* oleh Direksi Pekerjaan harus dibongkar dan diperbaiki.

ii) Standar yang disyaratkan untuk perkerasan berpenutup aspal dalam Kontrak haruslah sedemikian rupa sehingga dalam waktu tiga bulan setelah lapangan diserahkan kepada Kontraktor, atau dalam waktu yang lebih pendek sesuai dengan perintah Direksi Pekerjaan, tidak terdapat lubang atau retak-retak pada perkerasan lama yang belum ditutup. Selanjutnya, Kontraktor harus memelihara seluruh permukaan sehingga setiap lubang yang mungkin terjadi setiap saat dalam Periode Kontrak termasuk Periode Pemeliharaan harus diperbaiki dalam waktu 14 hari setelah kejadian tersebut. Retak-retak yang terjadi dalam periode waktu sama harus dilabur dalam waktu 1 bulan setelah kejadian tersebut.

b) Bahan

i) Perbaikan Lubang dan Penambalan Kecil

Bahan yang digunakan untuk penambalan lubang harus sama atau lebih tinggi mutunya dari bahan yang ada di sekelilingnya, kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan. (contoh, perkerasan dengan Lapis Pondasi Agregat Kelas A, AC-BC dan AC-WC, maka Lapis Pondasi Agregat Kelas A harus diperbaiki dengan Lapis Pondasi Agregat Kelas A, lapis pondasi beraspal dengan AC-BC dan lapis permukaan diperbaiki dengan AC-WC, kecuali diperintahkan lain oleh Direksi Pekerjaan). Bahan yang digunakan dapat mencakup bahan timbunan pilihan, Lapis Podasi Agregat Kelas A (untuk jalan berpenutup aspal), AC-BC, AC-WC, Penetrasi Macadam, Lapis Resap Pengikat, Lapis Perekat, AC-BC, AC-WC, Campuran Aspal Dingin, Lasbutag, Latasbusir atau bahan konstruksi lainnya untuk perkerasan, sesuai dengan jenis lapisan perkerasan yang sedang diperbaiki. Bahan-bahan ini umumnya harus sesuai dengan Spesifikasi ini atau Spesifikasi Teknik yang berkaitan, seperti yang diperintahkan Direksi Pekerjaan.

(ii) Laburan Aspal Pada Permukaan Perkerasan Berpenutup Aspal

Bahan dan prosedur pelaksanaan yang digunakan untuk pekerjaan ini harus sesuai dengan Seksi 6.7 dari Spesifikasi ini.

c) Pelaksanaan

i) Perbaikan Lubang

Semua lubang harus ditambal. Semua perkerasan struktural yang tidak utuh *(unsound)* harus digali dan diisi kembali. Tepi dan dasar lubang harus digali sampai bahan yang utuh *(sound)*.

Pada permukaan yang telah disiapkan haris bersih dan bebas dari air yang tergenang sebelum penambalan dimulai.

Setiap lapisan harus diisi dan dipadatkan dalam satu operasi, dimulai dari lapisan yang paling bawah. Pengisian dan pemadatan umumnya harus sesuai dengan Spesifikasi yang berkaitan dengan bahan yang digunakan, kecuali cara manual boleh digunakan untuk pengisian dan pemadatan. Lapis perekat harus digunakan sesuai takaran dan disemprotkan sampai merata untuk melapisi semua permukaan yang akan diisi oleh campuran aspal.

Setelah penambalan selesai, mesin gilas mekanis atau pelat berpenggetar harus digunakan untuk memadatkan lapisan teratas.

ii) Laburan Aspal (BURAS) pada Perkerasan Aspal

Tempat-tempat terpisah pada perkerasan aspal yang tidak kedap air atau retak-retak harus diperbaiki dengan Laburan Aspal (BURAS) yang diberikan dalam Seksi 6.7 dari Spesifikasi ini.

3) Perkerasan Tanpa Penutup Aspal

a) Uraian

Pemeliharaan rutin pada Perkerasan Tanpa Penutup Aspal pada umumnya harus terdiri atas operasi perataan ringan dengan motor grader untuk memperbaiki permukaan jalan yang terdapat lubang-lubang kecil dan keriting *(corrugation)*.

b) Pemotongan Ringan Dengan Motor Grader

Untuk perkerasan tanpa penutup aspal yang berlubang banyak dan keriting *(corrugation)*, permukaan jalan itu harus dipangkas sedikit dengan motor grader secara rutin, terutama pada musim kemarau, agar dapat mengendalikan ketidak-rataan dan keriting *(corrugation)*. Bilamana melaksanakan pemangkasan ringan dengan motor grader pada musim kemarau, bahan-bahan yang lepas harus didorong ke arah tepi jalan. Pada musim hujan, bahan-bahan harus didorong ke arah sumbu jalan.

c) Perhatian Selama Operasi Perataan Kembali

Perhatian khusus harus diberikan oleh Kontraktor untuk mencegah motor grader melintasi lewat sumbu jalan dengan posisi pisau diturunkan, karena hal ini akan mengakibatkan punggung jalan menjadi hilang. Perhatian khusus juga harus diberikan oleh Kontraktor selama operasi pemotongan untuk menghindari lempung lunak pada selokan samping terdorong ke arah jalur lalu lintas.

4) Standar Untuk Pekerjaan Pemeliharaan Rutin Perkerasan

Sejak saat lapangan diserahkan kepada Kontraktor sampai Periode Pemeliharaan berakhir dan sebelum maupun sesudah penghamparan setiap lapis perkerasan baru menurut Kontrak, Kontraktor harus melaksanakan pekerjaan pemeliharaan rutin perkerasan sebagaimana yang diperlukan sehingga diperoleh drainase dan kondisi pelayanan permukaan jalan yang baik pada setiap saat.

Untuk menjamin bahwa pekerjaan itu dilaksanakan menurut standar yang memadai, staf supervisi akan melakukan pemeriksaan visual bulanan terhadap permukaan jalan dan akan memberitahu Kontraktor atas setiap cacat pada permukaan (lubang, retak, dsb.) yang memerlukan perbaikan.

10.1.3 PEMELIHARAAN RUTIN BAHU JALAN

1) Uraian

a) Semua bahu jalan lama yang termasuk daerah kerja harus selalu diperiksa oleh Kontraktor selama Periode Kontrak untuk penyesuaian dengan kondisi standar yang disyaratkan dalam Spesifikasi ini dan dalam Gambar. Setiap lokasi bahu jalan yang dipandang memerlukan pemeliharaan rutin, dalam segala hal harus dilaporkan kepada Direksi Pekerjaan, yang kemudian akan mengeluarkan perintah yang sesuai untuk jenis tindakan pemeliharaan yang diperlukan.

b) Bilamana bahu jalan lama dianggap rusak maka Direksi Pekerjaan akan mengeluarkan perintah yang sesuai untuk pemeliharaan rutin, jika terdapat salah satu kondisi berikut ini :

i) Bahu jalan memerlukan perataan kembali untuk menghilangkan lubang-lubang kecil atau memerlukan pembentukan kembali untuk meningkatkan kerataan atau drainase;

ii) Bahu jalan memerlukan pemadatan tambahan agar dapat memberi pelayanan yang lebih baik;

iii) Bahu jalan tertutup rumput yang tinggi, semak-semak sehingga akan mengurangi keamanan jalan atau jarak pandang.

iv) Bahu jalan dengan bahan-bahan yang lepas, benda-benda yang tidak dikehendaki atau bahan-bahan lainnya yang tidak berkaitan dengan fungsi jalan;

v) Bahu jalan yang tidak memerlukan penggalian atau pembongkaran bahan tepi memerlukan perataan kembali untuk menyediakan drainase air yang lancar dari perkerasan berpenutup aspal ke zone selokan.

Pekerjaan Pemeliharaan Bahu Jalan yang dilaksanakan menurut perintah Direksi Pekerjaan untuk memperbaiki salah satu dari kondisi di atas akan dibayar menurut Pasal 10.1.7 dari Spesifikasi ini.

2) Bahan dan Pelaksanaan

Mutu bahan dan standar penyiapan, pemasangan dan pemadatan setiap bahan yang digunakan dalam pemeliharaan rutin bahu jalan lama harus sesuai dengan ketentuan dari Seksi 4.2 dalam Spesifikasi ini.

10.1.4 PEMELIHARAAN RUTIN SELOKAN, SALURAN AIR, GALIAN DAN TIMBUNAN

1) Pemeliharaan selokan dan saluran air sementara maupun permanen harus dijadwalkan sedemikian rupa sehingga aliran air yang lancar dapat dijaga selama Periode Kontrak, termasuk Periode Pemeliharaan.

2) Selokan dan saluran air lama maupun yang baru dibuat harus dijaga agar bebas dari semua bahan yang lepas, sampah, endapan dan pertumbuhan tanaman yang tidak dikehendaki yang mungkin akan menghalangi aliran air permukaan. Pemeliharaan semacam itu harus dilaksanakan secara teratur berdasarkan rutinitas dan segera setelah aliran permukaan akibat hujan lebat telah berhenti mengalir.

3) Selama periode hujan lebat, Kontraktor harus menyediakan regu pemeliharaan yang akan berpatroli di lapangan dan mencatat setiap sistem drainase yang kurang berfungsi akibat penyumbatan atau karena hal lain. Setiap kelainan pada drainase dicatat pada saat tersebut, seperti luapan air, kekurangan kapasitas, erosi, alinyemen struktur drainase yang kurang tepat atau rancangan lainnya yang kurang cocok, harus dilaporkan kepada Direksi Pekerjaan, dan Direksi Pekerjaan akan mengeluarkan perintah yang sesuai dengan langkah yang harus diambil.

4) Pekerjaan pemeliharaan rutin untuk timbunan dan galian harus mencakup pemotongan rumput, semak-semak dan pohon-pohon kecil untuk memperbaiki penampilan di dalam atau di samping jalan yang dibangun atau memperbaiki jarak pandang atau tikungan. Pekerjaan lain yang mencakup perbaikan lereng yang tidak stabil, pekerjaan pengembalian kondisi atau perbaikan drainase yang bersangkutan dan stabilitas dengan tanaman harus dilaksanakan dan dibayar menurut ketentuan dalam Seksi 8.3 dari Spesifikasi ini.

10.1.5 PEMELIHARAAN RUTIN PERLENGKAPAN JALAN

1) Kontraktor harus juga mengecat kembali setiap rambu jalan di mana kondisi cat pada rambu tersebut telah rusak dan kata-kata pada rambu tersebut tidak jelas terbaca.

2) Kontraktor harus juga melaksanakan perbaikan pada setiap rambu jalan, bagian rel pengaman dengan panjang kurang dari 10 meter, pagar pengarah, patok kilometer atau perlengkapan jalan yang lain yang rusak, sebagaimana yang diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

10.1.6 PEMELIHARAAN RUTIN JEMBATAN

1) Uraian

a) Pekerjaan pemeliharaan rutin untuk jembatan harus berlaku untuk semua jembatan yang ada sepanjang Kontrak, tanpa memandang ukuran atau jenis jembatan, dan pada prinsipnya harus meliputi pemeriksanaan secara teratur terhadap komponen utama struktur, penyiapan laporan detil pemeriksaan dan pembersihan rutin tempat-tempat yang mudah rusak jika dibiarkan.

b) Pemeriksaan dan operasi pembersihan untuk pemeliharaan rutin jembatan harus dilaksanakan dalam interval waktu yang teratur selama Periode Kontrak. Pemeriksaan terhadap daerah aliran sungai harus dilaksanakan setelah hujan lebat yang mengakibatkan banjir dan demikian pula setelah air banjir surut.

2) Pemeriksaan dan Pelaporan

a) Umum

Arti penting dari pemeriksaan yang akurat dan teratur beserta pelaporan pada struktur jembatan tidak dapat diabaikan. Umur pelayanan jembatan akan banyak berkurang jika bagian-bagian yang memerlukan pemeliharaan, baik rutin maupun berkala, tidak diketahui selama kegiatan pemeriksaan yang teratur.

Untuk semua jenis struktur jembatan, kelembaban bersama dengan akumulasi debu dan sampah adalah sebab utama kerusakan yang dapat segera dihentikan dengan operasi pembersihan dalam pemeliharaan rutin yang sederhana. Kondisi ini akan terjadi terutama di dalam bagian-bagian jembatan yang paling gelapdan sulit dijangkau, oleh karena itu pemeriksaan menyeluruh pada setiap celah sangatlah perlu, terutama setelah banjir.

b) Pemeriksaan Untuk Revisi Minor

Struktur jembatan akan diperiksa selama satu bulan pertama periode mobilisasi sebagai bagian dari survei lapangan oleh Kontraktor terhadap seluruh pekerjaan yang dilaksanakan sesuai dengan Seksi 1.9 dari Spesifikasi ini.

Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk menentukan tempat-tempat tertentu pada struktur yang benar-benar memerlukan pekerjaan pengembalian kondisi. Pemeriksaan ini tidak dianggap bagian dari pemeliharaan rutin dan biaya untuk melaksanakan pemeriksaan yang demikian harus dianggap telah termasuk dalam Harga Satuan yang dimasukkan dalam berbagai Mata pembayaran lain yang relevan, yang tercantum dalam Daftar Kuantitas dan Harga

c) Pemeriksaan Rutin

Kegiatan pemeriksaan yang teratur yang dilaksanakan menurut Seksi ini harus mengfokuskan pada penentuan operasi pembersihan dan pembabatan yang dilaksanakan berdasarkan rutinitas dan setiap tambahan tempat pada struktur yang menunjukkan tanda-tanda kemunduran, sebagai akibat berjalannya waktu atau dampak banjir yang terjadi selama periode Kontrak.

Bilamana cacat dan kerusakan dan kekurangan tambahan pada komponen struktural jembatan yang dijumpai selama pemeriksaan rutin, harus dilaporkan

kepada Direksi Pekerjaan, Direksi Pekerjaan akan menentukan tindakan perbaikan yang diperlukan. Rentang dan jenis pekerjaan perbaikan semacam ini akan sangat bervariasi tergantung pada ukuran, jenis pelaksanaan, jenis bahan dan umur struktur. Pekerjaan semacam ini tidak akan dimasukkan kedalam bagian pekerjaan pemeliharaan rutin dan bilamana dimasukkan ke dalam cakupan Kontrak oleh Direksi Pekerjaan, akan dibayar menurut Divisi 8, Pekerjaan Pengembalian Kondisi, atau jika perlu, Divisi 9 Pekerjaan Harian. Bagaimanapun juga, kegiatan pemeriksaan untuk menentukan pekerjaan pengembalian kondisi semacam ini harus dibayar menurut Seksi ini dari Spesifikasi.

d) Pemeriksaan Selama dan Sesudah Banjir

Selama hujan lebat jembatan-jembatan yang lebih penting harus diamati untuk melihat apakah ada kecenderungan aliran sungai tersebut berubah arah. Pada setiap jembatan yang mengalami gerusan atau penumpukan sampah yang serius harus dilaporkan kepada Direksi Pekerjaan.

Bilamana curah hujan menunjukkan tingkat banjir, semua saluran air yang berdekatan dengan struktur jembatan dalam lokasi pekerjaan harus diperiksa kemungkinan penggerusan dan erosi yang terjadi segera setelah air banjir surut. Pengukuran kedalaman air di bawah lantai jembatan di sekeliling pier dan abutment harus dilakukan dengan menggunakan batang besi sehingga Direksi Pekerjaan dapat membandingkan dengan Gambar yang ada atau arsip-arsip sebelumnya untuk menentukan apakah terjadi perubahan yang tidak biasa, sehingga diperlukan pekerjaan tambahan pada pekerjaan pengembalian kondisi atau perlindungan.

e) Pelaporan

Hasil dari setiap pemeriksaan harus dilaporkan kepada Direksi Pekerjaan dengan bentuk dan formulir yang diterima oleh Direksi Pekerjaan.

3) Pelaksanaan Operasi Pembersihan dan Pembabatan

a) Saluran Air

Di daerah saluran air operasi pembersihan dan pembabatan yang berikut harus dilaksanakan sampai diterima oleh Direksi Pekerjaan.

i) Setiap pertunbuhan tanaman yang menhalangi atau mengalihkan atau mungkin menghalangi atau mengalihkan aliran sungai atau saluran air harus dibuang.

ii) Setiap sampah yang terbawa banjir seperti batang kayu, cabang-cabang pohon, atau tanaman lain yang dapat menyebabkan penyimpangan aliran atau penggerusan harus disingkirkan dan ditumpuk dengan rapi di atas atau di luar jangkauan aliran banjir sehingga tidak terbawa lagi.

iii) Semua sampah dari jenis apapun yang terdampar pada bangunan bawah jembatan harus dikeluarkan dan dibuang.

b) Bangunan Atas Jembatan dan Bangunan Bawah Jembatan

Di daerah bangunan atas jembatan dan bangunan bawah jembatan, operasi pembersihan dan pembabatan yang berikut harus dilaksanakan sampai diterima oleh Direksi Pekerjaan;

i) Semua tanaman yang berjuntai harus dipotong secukupnya dan sampahnya dibuang dengan rapi;

ii) Semua lubang sulingan yang disediakan pada abutment dan tembok sayap harus bebas dari sampah-sampah yang menyumbatnya.

iii) Semua dudukan jembatan dan kepala pier harus dijaga supaya bebas dari sampah, kotoran dan air.

iv) Semua sambungan pada permukaan kayu harus dijaga agar bebas dari sampah dan kotoran sedemikian hingga tidak menyimpan air yang akan mempercepat proses pelapukan;

v) Semua permukaan baja harus dijaga agar bebas dari sampah dan kotoran sedemikian hingga tidak menyimpan air yang akan mempercepat proses korosi.

vi) Semua lubang pembuangan air, pipa buangan air, saluran drainase dan lubang keluaran harus dijaga bersih dari sampah supaya air dapat mengalir bebas, sehingga terhindar dari limpahan air pada perletakan, dudukan perletakan dan rembesan melalui sambungan atau retak-retak.

vii) Paku, baut jembatan atau pecahan kayu tidak boleh menonjol di atas permukaan lantai jembatan sehingga dapat menusuk ban kendaraan yang lewat.

10.1.7 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

1) Pengukuran untuk Pembayaran

a) Semua pekerjaan yang dirancang oleh Direksi Pekerjaan sebagai pekerjaan pemeliharaan rutin menurut batas-batas yang diberikan dalam Pasal 10.1.1 dari Spesifikasi ini, harus disahkan untuk pembayaran setiap bulan berdasarkan pengesahan tertulis dari Direksi Pekerjaan dimana standar pelayanan perkerasan, bahu, drainase, perlengkapan jalan dan jembatan telah dipelihara dengan baik menurut ketentuan dalam Seksi ini dari Spesifikasi.

b) Untuk tempat-tempat dimana Direksi Pekerjaan telah menentukan bahwa cakupan pekerjaan lebih besar dari batas-batas untuk pekerjaan pemeliharaan rutin yang diuraikan dalam Pasal 10.1.1. dari Spesifikasi ini, pekerjaan yang telah dilaksanakan akan diklasifikasi sebagai pekerjaan pengembalian kondisi dan tidak akan dibayar menurut Seksi ini. Pengukuran dan pembayaran harus dilakukan berdasarkan kuantitas bahan yang aktual digunakan dalam pekerjaan, sebagaimana ditentukan dalam Divisi 8 dari Spesifikasi ini.

2) Dasar Pembayaran

a) Pekerjaan pemeliharaan rutin yang diuraikan dalam Pasal di atas harus dibayar dari harga lump sum dalam Kontrak untuk Mata Pembayaran yang terdaftar di bawah dan dalam Daftar Kuantitas, dimana harga tersebut harus mencakup semua kompensasi Kontraktor untuk penyediaan semua bahan, pekerja, peralatan, perkakas dan keperluan lainnya yang perlu atau lazim untuk pekerjaan pemeliharaan rutin perkerasan, bahu jalan, drainase, perlengkapan jalan dan jembatan sampai diterima oleh Direksi Pekerjaan.

b) Dengan syarat diterbitkannya pengesahan tertulis setiap bulan dari Direksi Pekerjaan atas kinerja Kontraktor yang memenuhi ketentuan dalam pelaksanaan semua operasi pemeliharaan rutin yang diperlukan, maka Mata Pembayaran lump sum harus dibayarkan kepada Kontraktor dengan angsuran bulanan berikut ini :

$$\text{Bulan ke 1 sampai dengan 3} = \frac{\text{Lump Sum}}{8}$$

$$\text{Bulan berikutnya} = \frac{5 \times \text{Lump Sum}}{8 \times (\text{Masa Kontrak dalam bulan} - 3)}$$

c) Jika dalam salah satu bulan dari Periode Pelaksanaan, Kontraktor telah gagal melaksanakan pekerjaan pemeliharaan rutin yang diuraikan dalam Seksi ini sampai dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan, Direksi Pekerjaan dapat mengeluarkan peringatan tertulis kepada Kontraktor dan Kontraktor harus segera memberi tanggapan atas peringatan itu. Jika peringatan semacam itu telah diberikan dua kali dalam tempo satu bulan tanpa tanggapan dari Kontraktor, Direksi Pekerjaan dapat memilih untuk melaksanakan pekerjaan itu dengan sumber dayanya sendiri atau pihak lain jika dipandang perlu.

Biaya tambahan untuk setiap macam pekerjaan yang dilaksanakan oleh Direksi Pekerjaan harus ditanggung sepenuhnya oleh Kontraktor, dengan mengurangi biaya total aktual yang digunakan oleh Direksi Pekerjaan, ditambah uang denda 10% (sepuluh persen), dari harga lump sum untuk pekerjaan pemeliharaan rutin yang belum dibayar atau dari sumber lain yang menjadi hak Kontraktor.

Nomor Mata Pembayaran	**Uraian**	**Satuan Pengukuran**
10.1.(1)	Pemeliharaan Rutin Perkerasan	Lump Sum
10.1.(2)	Pemeliharaan Rutin Bahu Jalan	Lump Sum
10.1.(3)	Pemeliharaan Rutin Selokan, Saluran Air, Galian dan Timbunan	Lump Sum
10.1.(4)	Pemeliharaan Rutin Perlengkapan Jalan	Lump Sum
10.1.(5)	Pemeliharaan Rutin Jembatan	Lump Sum

SEKSI 10.2

PEMELIHARAAN JALAN SAMPING DAN JEMBATAN

10.2.1 UMUM

1) Uraian

Yang dimaksud dari Pasal-pasal dalam Seksi ini adalah untuk memastikan bahwa selama pelaksanaan Pekerjaan seluruh jalan dan jembatan yang ada baik yang berdekatan atau menuju lokasi pekerjaan yang dilewati oleh peralatan dan mesin milik Kontraktor tetap terbuka untuk lalu lintas dan dipelihara dalam keadaan aman dan dapat digunakan.

Dalam keadaan tertentu struktur yang ada mungkin memerlukan perkuatan dan jembatan sementara dan timbunan mungkin perlu perlu dibuat selama Periode Pelaksanaan untuk memudahkan transportasi peralatan dan mesin milik Kontraktor, menuju dan dari lokasi pekerjaan.

2) Pekerjaan Seksi Lain Yang Berkaitan Dengan Seksi Ini

a)	Syarat-Syarat Kontrak (Bab 3 dari Dokumen Kontrak)	:	Pasal-pasal yang berkaitan
b)	Mobilisasi dan Demobilisasi	:	Seksi 1.2
c)	Transportasi dan Penanganan	:	Seksi 1.5
d)	Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu Lintas	:	Seksi 1.8
e)	Pekerjaan Pembersihan	:	Seksi 1.16

3) Pengajuan Kesiapan Kerja

Jika struktur yang ada memerlukan perkuatan atau jembatan sementara dan timbunan mungkin perlu dibuat, Kontraktor harus menyerahkan suatu jadwal yang detil dari pekerjaan sementara yang diperlukan, detil-detil metodologi pelaksanaan yang diusulkan dan tanggal mulai dan akhir yang diusulkan untuk perkuatan atau pelaksanaan setiap struktur. Pengajuan program pekerjaan sementara semacam ini harus dibuat bersama-sama dengan pengajuan jadwal mobilisasi Kontraktor yang diserahkan sesuai dengan Seksi 1.2 dari Spesifikasi ini.

10.2.2 PEMELIHARAAN JALAN SAMPING DAN JEMBATAN YANG DIGUNAKAN OLEH KONTRAKTOR

Jalan umum dan jembatan yang berdekatan dengan proyek dan digunakan oleh Kontraktor selama kegiatan transportasi dan pengangkutan dalam pelaksanaan Pekerjaan, termasuk perkuatan jembatan yang ada oleh Kontraktor, pembuatan jembatan sementara oleh Kontraktor dan jalan masuk ke lokasi sumber bahan yang menerima beban berat tambahan sebagai akibat kegiatan Kontraktor, harus dipelihara secara keseluruhan oleh Kontraktor dengan biaya sendiri selama waktu yang diperlukan untuk Pekerjaan tersebut dan harus ditinggalkan dalam keadaan berfungsi dengan baik, mutu dan kenyamanannya tidak lebih buruk daripada sebelum kegiatan Kontraktor dimulai. Jembatan sementara yang dibuat oleh Kontraktor menurut Seksi dari Spesifikasi ini tidak boleh dibongkar oleh Kontraktor pada Tanggal Penyelesaian Pekerjaan kecuali diperintah lain oleh Direksi Pekerjaan.

10.2.3 PEMELIHARAAN UNTUK KEAMANAN LALU LINTAS

1) Pekerjaan Jalan Sementara dan Pengendalian Lalu Lintas

Seluruh pekerjaan jalan sementara dan kelengkapan pengendali lalu lintas yang disediakan oleh Kontraktor di atas jalan samping atau jalan lokal ke lokasi pekerjaan setiap saat selama Periode Kontrak harus dipelihara dalam kondisi aman dan dapat berfungsi menurut ketentuan dan dapat diterima oleh Direksi Pekerjaan, sehingga dapat menjamin keamanan lalu lintas lainnya dan masyarakat yang menggunakan jalan tersebut. Ketentuan pengendalian lalu lintas harus memenuhi ketentuan dari Seksi 1.8, Pemeliharaan dan Pengaturan Lalu lintas.

10.2.4 DASAR PEMBAYARAN

Tidak ada pembayaran terpisah untuk pemeliharaan jalan samping dan jembatan yang dilaksanakan sesuai dengan Seksi dari Spesifikasi ini. Biaya pekerjaan ini harus sudah termasuk dalam Harga Satuan dari semua Mata Pembayaran lain dalam Kontrak dimana pembayaran itu harus dianggap kompensasi penuh untuk penyediaan seluruh bahan, pekerja, peralatan, perkakas dan keperluan sementara lainnya untuk pemeliharaan jalan dan jembatan yang berdekatan dengan Kontrak dan digunakan oleh Kontraktor dalam operasi pengangkutan, termasuk jika perlu, perkuatan jembatan yang ada, pemasangan dan pemeliharaan jembatan sementara atau pemasangan jenis lainnya, dan pengendalian lalu lintas selama pelaksanaan operasi pengangkutan dan pemindahan setiap perangkat pengendali lalu lintas sampai Penyelesaian Pekerjaan.

Jika Kontraktor gagal dalam melaksanakan pekerjaan ini maka Direksi Pekerjaan berhak melaksanakan pekerjaan yang dianggap perlu dan membebankan semua biaya tersebut kepada Kontraktor ditambah denda 10 %.

LAMPIRAN 1.4.A

DAFTAR PERALATAN LABORATORIUM UNTUK PEMERIKSAAN TANAH, ASPAL DAN BETON

DAFTAR PERALATAN LABORATORIUM UNTUK PEMERIKSAAN ASPAL DAN TANAH

Daftar rincian peralatan laboratorium ini hanyalah merupakan daftar peralatan laboratorium minimum yang harus dipersiapkan sebelum pelaksanaan lapangan dimulai. Setiap kekurangan peralatan pengujian yang diperlukan seperti yang tercantum di dalam daftar ini dengan cara apapun tidak akan membebaskan tanggung jawab Kontraktor untuk secara penuh melaksanakan semua pekerjaan pengujian sesuai spesifikasi atau sesuai perintah Direksi Pekerjaan.

URAIAN	Kuantitas
1. PEMERIKSAAN TANAH	
1.1 Pemeriksaan Kepadatan :	
Standard Proctor mould	1
Standard Proctor hammer	1
Modified compaction mould	1
Modified compaction hammer	1
Straight edge	1
Sample ejector	1
Mixing spoon	1
Mixing trowel	1
Spatula	1
Mixing Pan	1
Aluminium pan 25 cm diameter	1
Wash bottle	1
Moisture cans	36
1.2 CBR Laboratorium :	
Mechanical loading press	1
6000 lbs capacity Proving ring	1
CBR moulds	6
Spacer disk	1
Swell plate surcharge plate	3
Tripod attachment	3
Swell dial indicator	3
Surcharge weight	6
Slotted surcharge weight	6
Steel cutting edge	1

URAIAN	Kuantitas
1.3 Berat Jenis :	
Pycnometer bottles of 100 cc capacity	3
Porcelain mortar and pestle	1
Hot plate, 1000 watts, 220 volts 50 cycle	1
1.4 Batas-batas Atterberg :	
Standard liquid limit device	1
ASTM grooving tool	1
Evaporating dish	3
Flexible spatula	2
100 cm graduated cylinder	2
Casagrande grooving tool	1
Plastic limit glass plate	1
1.5 Analisa Saringan :	
Hydrometer jars	3
Mechanical stirrer, electric powered 220 V 50 cycle	1
Dispersion cups with baffles	2
Hydrometer, scale 0 - 60 gr	1
Set brass sieves, 8 inches diameter, 75 mm, 50, 38, 25, 19, 12.5, 9.5, No. 4, 10, 30, 60, 100 including cover and pan	2
No. 200 brass sieves	4
Wet washing sieve	1
50 ml. Graduated cylinder	1
Sieve brushes for fine sieve	2
Sieve brushes for coarse sieves	2
1.6 Pemeriksaan Kepadatan Lapangan dengan Metode Kerucut Pasir (Sand Cone) :	
Sand cone	1
Replacement jug	1
Field density plate	1
Spoon	1
Steel chisel, 1 inch	1
Rubber mallet	1
Sand scoop	1
1 gallon field cans	6
1.7 Kadar Air :	
Speedy, moisture tester, 26 grams capacity	1
Cans “Speedy” reagent	6

URAIAN	Kuantitas
2. PEMERIKSAAN ASPAL	
2.1 Pengujian Metode Marshall :	
Stability compression machine 220 volt 50 cycles complete with 6000 lbs proving ring	1
Stability compaction mould 4”	4
Stability compaction mould 6” (if AC-Base to be used)	4
Mechanical compaction hammer for 4” mould	1
Mechanical compaction hammer for 6” mould (if AC-Base to be used)	1
Mould holder for 4” mould	1
Mould holder for 6” mould (if AC-Base to be used)	1
Stability mould 4”	1
Stability mould 6” (if AC-Base to be used)	1
Dial flow indicator	1
Pedestal	1
Water bath 220 V 50 cycle	1
Sample extractor	1
Stainless steel mixing bowls	2
2.2 Pemeriksaan Ekstraksi dengan Metode Sentrifugal :	
Centrifuge extraction, 1500 gram capacity, 220 V 50 cycle	1
Boxes filter paper rings (100 - box)	10
Extractor bowl	1
Bowl cover	1
Bowl nut	1
2.3 Pemeriksaan Ekstraksi dengan Metode Refluks :	
Reflux extractor set, 1000 gram capacity	1
Boxes filter paper (50 - box)	1
2.4 Berat Jenis Agregat Kasar :	
Density Basket	1
Sample Splitter 1”	1
Sample Splitter 1/2”	1
2.5 Berat Jenis Agregat Halus :	
Cone	1
Tamper	1
Pycnometer	1
Thermometer (Glass), 0 – 150 ^{0} C	3
Desiccator	1

URAIAN	Kuantitas
2.6 Kadar Pori Dalam Campuran (Metode Akurat) :	
200 cc Conical Flask with neck large enough to admit 25 mm aggregate, with airtight ground glass stoppers	2
Vacuum pump (+ special oil)	1
Rubber tubing	1
Warm air fan	1
2.7 Pengeboran Benda Uji Inti :	
Core drill machine, 7 HP, 4 cycle	1
9” extension shaft	1
18” strap wrench	1
Diamond bit 4” diameter (resettable)	2
Expanding adaptor	1
2.8 Termometer Logam :	
0 - 100 ^{0} Metal Thermometer	1
0 - 250 ^{0} Metal Thermometer	1
2.9 Perlengkapan dan Peralatan :	
Heavy duty balance complete with set of weights, scoop and counterweight	1
Triple beam scale complete with set of weights	1
Generator, 10 kVA	1
Double wall oven, 1600 W 240 volt 50 cycle	2
Plastic funnels	3
Sodium hexametaphosphate	1 lb.
Pairs asbestos gloves	2
Laboratory tongs	2
2.10 Penetrometer :	
Penetration Apparatus	1
Penetration Nedle	2
Sample Container diametre 55 mm, internal depth 35 mm	6
Water Batch min.10 litres, 25 + 0.1°C	1
Transfer Dish, min. 350 ml	1
Timing Device, accurate to within 0.1 s for 60 s interval	1
Thermometer, maximum scale error of 0.1 °C	1

URAIAN		Kuantitas
2.11	**Titik Lembek :**	
	Ring	2
	Pouring Plate	1
	Ball	2
	Ball Center Guide	2
	Bath (a glass vessel)	1
	Ring Holder and Assembly	1
2.12	**Refusal Density Compactor of BS 598 Part 104 (1989) :**	**1 set**
3.	**PENGUJIAN BETON (untuk pekerjaan jembatan)**	
	Slump Cone	1
	Cube moulds	10
	"Speedy" moisture tester	1
	Cube crushing machine (provisional)	1

LAMPIRAN 1.10.A

EKUIVALENSI AASHTO TERHADAP SPESIFIKASI STANDAR INDONESIA

EKUIVALENSI AASHTO TERHADAP SPESIFIKASI STANDAR INDONESIA

STANDAR AASHTO	STANDAR NASIONAL INDONESIA	JUDUL
AASHTO T11-90	SK SNI M-02-1994-03	Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lo-los Saringan No.200 (0,075 mm).
AASHTO T21-87	SNI 03-2816-1992	Metode Pengujian Kotoran Organik Dalam Pasir Untuk Campuran Mortar dan Beton.
AASHTO T22-90	SNI 03-1974-1990	Metode Pengujian Kuat Tekan Beton
AASHTO T23-90	Pd M-16-1996-03	Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Lapangan.
AASHTO T27-88	SNI 03-1968-1990	Metode Pengujian Tentang Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar.
AASHTO T48-89	SNI 06-2433-1991	Metode Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Dengan Cleveland Open Cup.
AASHTO T49-89	SNI 06-2456-1991	Metode Pengujuan Penetrasi Bahan-bahan Bitumen.
AASHTO T51-89	SNI 06-2432-1991	Metode Pengujian Daktilitas Bahan-bahan Aspal.
AASHTO T53-89	SNI 06-2434-1991	Metode Pengujian Titik Lembek Aspal dan Ter.
AASHTO T55-89	SNI 06-2490-1991	Metode Pengujian Kadar Air Aspal dan Bahan Yang Menganding Aspal.
AASHTO T78-90	SNI 06-2488-1991	Metode Pengujian Fraksi Aspal Cair Dengan Cara Penyulingan.
AASHTO T84-88	SNI 03-1970-1990	Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.
AASHTO T85-88	SNI 03-1969-1990	Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.
AASHTO T88-90	SNI 03-3422-1994	Metode Pengujian Analisis Ukuran Butir Tanah Dengan Alat Hidrometer.
AASHTO T89-90	SNI 03-1967-1990	Metode Pengujian Batas Cair Dengan Alat Cassagrande.
AASHTO T90-87	SNI 03-1966-1990	Metode Pengujian Batas Plastis.
AASHTO T96-87	SNI 03-2417-1991	Metode Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angelos.
AASHTO T99-90	SNI 03-1742-1989	Metode Pengujian Kepadatan Ringan Untuk Tanah.
AASHTO T104-86	SNI 03-3407-1994	Metode Pengujian Sifat Kekekalan Bentuk Agregat Terhadap Larutan Natrium Sulfat dan Magnesium Sulfat.
AASHTO T106-90	SK SNI M-111-1990-03	Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland Untuk Pekerjaan Sipil.
STANDAR	**STANDAR**	**JUDUL**

AASHTO	**NASIONAL INDONESIA**	
AASHTO T106-90	SK SNI M-111-1990-03	Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland Untuk Pekerjaan Sipil.
AASHTO T112-87	SK SNI M-01-1994-03	Metode Pengujian Gumpalan Lempung dan Butir-butir Mudah Pecah Dalam Agregat.
AASHTO T119-82	SNI 03-1972-1990	Metode Pengujian Slump Beton.
AASHTO T126-90	SNI 03-2493-1991	Metode Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton Di Laboratorium.
AASHTO T128-86	SNI 15-2530-1991	Metode Pengujian Kehalusan Semen Portland.
AASHTO T129-88	SK SNI M-112-1990-03	Metode Pengujian Konsistensi Normal Semen Portland Dengan Alat Vicat Untuk Pekerjaan Sipil.
AASHTO T131-85	SK SNI M-113-1990-03	Metode Pengujian Waktu Ikat Awal Semen Portland Dengan Alat Vicat Untuk Pekerjaan Sipil.
AASHTO T133-86	SNI 15-2531-1991	Metode Pengujian Berat Jenis Semen Portland.
AASHTO T141-84	SNI 03-2458-1991	Metode Pengujian Pengambilan Contoh Untuk Campuran Beton Segar.
AASHTO T144-86	Pd M-11-1996-03	Metode Pengujian Kadar Semen Portland Dalam Beton Keras Yang Memakai Semen Hidrolik.
AASHTO T170-90	Pd M-21-1995-03	Metode Pengujian Pemulihan Aspal Dengan Alat Penguap Putar.
AASHTO T176-86	Pd M-03-1996-03	Metode Pengujian Agregat Halus Atau Pasir Yang Mengandung Bahan Plastis Dengan Cara Setara Pasir.
AASHTO T179-88	SNI 06-2440-1991	Metode Pengujian Kehilangan Berat Minyak dan Aspal Dengan Cara A.
AASHTO T180-90	SNI 03-1743-1989	Metode Pengujian Kepadatan Berat Untuk Tanah.
AASHTO T182-84	SNI 03-2439-1991	Metode Pengujian Kelekatan Agregat Terhadap Aspal.
AASHTO T191-86	SNI 03-2828-1992	Metode Pengujian Kepadatan Lapangan Dengan Alat Konus Pasir.
AASHTO T193-81	SNI 03-1744-1989	Metode Pengujian CBR Laboratorium.
AASHTO T245-90	SNI 06-2489-1991	Metode Pengujian Campuran Aspal Dengan Alat Marshall.
AASHTO T255-90	SNI 03-1971-1990	Metode Pengujian Kadar Air Agregat.
AASHTO T228-90	SNI 06-2441-1991	Metode Pengujian Berat Jenis Aspal Padat.
AASHTO M6-87	SK SNI S-02-1994-03	Spesifikasi Agregat Halus Untuk Pekerjaan Adukan Dan Plesteran Dengan Bahan Dasar Semen.
AASHTO M29-90	SK SNI S-02-1993-03	Spesifikasi Agregat Halus Untuk Campuran Perkerasan Aspal.

STANDAR AASHTO	**STANDAR NASIONAL INDONESIA**	**JUDUL**
AASHTO M81-90	Pd S-03-1995-03	Spesifikasi Aspal Cair Penguapan Cepat.
AASHTO M82-75	Pd S-02-1995-03	Spesifikasi Aspal Cair Penguapan Sedang.
AASHTO M85-89	SII 0013-81	Semen Portland
AASHTO M208-87	Pd S-01-1995-03	Spesifikasi Aspal Emulsi Kationik.

LAMPIRAN 5.4.A

PROSEDUR LAPANGAN PENGGUNAAN SKALA DCP UNTUK PENGENDALIAN KONSTRUKSI LAPIS PONDASI SEMEN TANAH

PROSEDUR LAPANGAN
PENGGUNAAN SKALA DCP UNTUK PENGENDALIAN KONSTRUKSI LAPIS PONDASI SEMEN TANAH

1. Cakupan

Metode ini menguraikan prosedur yang sangat cepat untuk melaksanakan suatu evaluasi terhadap homogenitas, tebal dan kekuatan di tempat dari Pondasi Semen Tanah, yang diperlukan untuk tujuan pengendalian mutu konstruksi, dengan menggunakan Skala DCP (Scala Dynamic Cone Penetrometer). Instrumen ini telah digunakan selama 30 tahun oleh Qeunsland Main Road Department untuk evaluasi dan pengendalian mutu tanah dasar.

Pengujian ini menghasilkan rekaman yang menerus terhadap kekuatan tanah sampai kedalaman 90 cm di bawah permukaan yang ada tanpa perlu menggali sampai kedalaman pembacaan.

Pengujian dilaksanakan dengan mencatat jumlah tumbukan dan penetrasi yang dihasilkan dari kerucut metal yang didorong oleh beban jatuh. Kemudian dengan menggunakan grafik korelasi, pembacaan penetrometer diubah menjadi CBR yang setara nilainya atau kekuatan tekan tanpa pembatasan (UCS) yang nilainya setara.

2. Peralatan

(i) DCP standar, (seperti ditunjukkan dalam Gambar), terdiri dari :

  (a) 9.07 kg (20 lb) beban jatuh setinggi 50.8 cm (20 inch) pada batang dengan diameter 16 mm (5/8 inch) pada landasan (anvil).

  (b) batang baja berdiameter 16 mm (5/8 inch) yang ujungnya tajam mempunyai luas 1.61 cm^2 (1/2 sq.in.) dengan sudut 30°.

(ii) meteran dengan pengunci.

(iii) formulir standar (contoh terlampir).

3. Prosedur

(i) Satu orang mengoperasikan penetrometer, dan seorang lagi dengan meteran di tangan, mengukur dan mencatat kedalaman penetrasi untuk setiap tumbukan.

(ii) Beban digunakan untuk menanamkan ujung kerucut sampai bagian yang berdiameter paling besar tepat memasuki perkerasan. Posisi ini merupakan posisi awal pengujian dan meteran ditarik dan dikunci dengan ujungnya ada di bawah bidang landasan.

(iii) Ujung meteran digeser tanpa mengubah posisi kotak meteran yang ada di atas tanah, dan pengujian penetrasi dimulai.

(iv) Penetrometer didorong oleh tumbukan beban jatuh. Bila material yang diuji sangat keras (penetrasi kurang dari 0,2 cm/tumbukan), dapat dilakukan sejumlah tumbukan (5 sampai 10) antara pembacaan penetrasi. Untuk material yang lebih lunak, pembacaan dilakukan setelah setiap tumbukan.

(v) Dengan menggunakan meteran, dibuat catatan kedalaman (cm) dari ujung kerucut di bawah permukaan dari setiap atau sejumlah tumbukan.

(vi) Penetrometer ditarik dengan menumbukkan beban ke atas pada Sekrup Penghenti.

(vii) Karena untuk menarik instrumen digunakan terbuka ke atas, maka setelah sekain lama dapat terjadi pertambahan panjang batang bajanya, sehingga jarak jatuh perlu diperiksa secara periodik dan posisi Sekrup Penghenti bila perlu disesuaikan untuk menghasilkan tinggi jatuh tetap 50,8 cm.

4. <u>Perhitungan Tahanan Penetrasi Skala (SPR) atau Penetrabilitas (SPP)</u>

Catatan jumlah tumbukan dan kedalaman dapat digunakan untuk membuat plot catatan variasi kedalaman dari mudahnya penetrasi terhadap tanah (cm\tumbukan) atau sukarnya penetrasi terhadap tanah (tumbukan/cm). Ukuran pertama disebut Penetrabilitas Skala Penetrometer (SPP) sedang yang kedua disebut Ketahanan Penetrasi Skala (SPR), yang satu merupakan kebalikan yang lain, yaitu :

$$SPP = \frac{1}{SPR} \qquad \text{Atau :} \qquad SPR = \frac{1}{SPP}$$

Karena SPR merupakan ukuran kekuatan tanah, ini merupakan nilai yang dirujukkan bila membandingkan hasilnya dengan ukuran-ukuran yang lain dari kekuatan tanah, seperti nilai CBR atau UCS. Namun selama pengujian adalah lebih mudah dan lebih teliti mengukur penetrasi dari setiap tumbukan (cm/tumbukan) dari pada mengukur jumlah tumbukan untuk penetrasi tertentu (tumbukan/cm), dan karenanya kemungkinan kesalahan dalam perhitungan lebih kecil jika SPP di-plot langsung dari pada SPR. Oleh karenanya, formulir standar untuk mencatat data pengujian dilengkapi dengan skala, yang mengecil dari kiri ke kanan, untuk memungkinkan plot langsung penetrabilitas tanah (cm/tumbukan).

Catatan grafik yang dihasilkan pada formulir-formulir ini menunjukkan kekuatan tanah (SPR) yang bertambah tinggi dari kiri ke kanan, sebagaimana umumnya ukuran kekuatan tanah yang lain.

5. <u>Perhitungan CBR atau UCS yang setara</u>

Data pengujian penetrasi berbentuk grafik dapat menunjukkan distribusi dengan kedalaman dari CBR atau UCS juka hubungan antara parameter-parameter ini dan penetrasi jumlah tumbukan diketahui. Contoh korelasi ditunjukkan pada grafik terlampir, tetapi hal ini bergantung kepada jenis tanah dan harus disesuaikan dengan tanah tertentu dalam kejadian tertentu. Untuk mendapatkan korelasi yang tepat untuk jenis tanah tertentu, pengujian penetrometer harus dilaksanakan pada, atau berdekatan dengan lokasi tempat pengambilan contoh tanah pada waktu konstruksi. Hasil CBR atau UCS dari contoh tanah ini kemudian dibandingkan dengan hasil pengujian penetrometer untuk memperoleh korelasi yang sesuai. Untuk material semen tanah, patut diperhatikan/dijaga bahwa kondisi pemeraman dari contoh CBR atau UCS sedekat mungkin mengikuti kondisi yang ada di lapangan dan melaksanakan pengujuan penetrasi sesudah periode pemeraman yang sama dengan yang dilaksanakan di laboratorium.

LAMPIRAN 6.2.A

METODE PENENTUAN UKURAN, BENTUK DAN GRADASI DARI SEALING CHIP UKURAN NOMINAL 9 s/d 20 MM

(Rujukan Pasal 6.2, Spesifikasi)

METODE PENENTUAN UKURAN, BENTUK DAN GRADASI DARI SELAIN CHIP UKURAN NOMINAL 9 s/d 20 MM

(Rujukan Pasal 6.2 dari Spesifikasi ini)

1. Lingkup

Metode pemeriksaan ini meliputi prosedur atau tata cara sampling dan penentuan prosentase material halus, rata-rata ukuran terkecil (ALD), rata-rata ukuran terbesar (AGD), distribusi ukuran terkecil, dan proporsi bidang pecah untuk ukuran nominal 9 s/d 20 mm batuan sealing chip, dengan ALD yang berkisar antara 3,5 hingga 12,6 mm.

2. Peralatan

2.1. Timbangan yang mampu menimbang tidak kurang dari 60 kg dengan pembacaan dapat dibaca hingga 10 gram atau kurang dan ketelitian ± 10 gram atau lebih kecil lagi.

2.2. Saringan diameter 450 mm, saringan ukuran 4,75 mm dan nampan (panci).

2.3. Peralatan ALD yang mempunyai landasan yang dilengkapi arloji pengukur yang dapat dibaca hingga 0,02 mm, dan dilengkapi dengan kaki pengukur diameter 16 mm (lihat gambar 1).

2.4. Kanal pengukur AGD, dengan panjang tidak kurang dari 1,0 m dan mempunyai pengukur yang terpasang dengan pembagian skala 1 mm (lihat gambar 1).

2.5. Oven pengering yang berventilasi yang mampu menjaga temperatur pada $100^{o} \pm 10^{o}$C.

3. Pengambilan Contoh

Untuk pengendalian produksi chip secara rutin, sampel harus diambil sedekat mungkin dengan alat pemecah batu; sampel-sampel ini harus diambil berkali-kali secara acak selama produksi dan diperiksa secara sendiri-sendiri.

Sampel untuk dievaluasi diterima atau tidaknya dari chip yang telah di-stokcpile harus diambil secara acak dari tempat-tempat pada permukaan penimbunan material dan diperiksa secara sendiri-sendiri. Sampel harus diambil dengan sekop atau disekop dari daerah yang rata pada setiap lokasi yang telah dipilih, lebih baik menggunakan papan penyangga untuk mencegah jatuhnya chip dari permukaan yang tinggi ke dalam daerah yang akan diambil sampelnya. Sampel yang diperiksa untuk diterima atau tidaknya, tidak boleh diambil dari truk.

Sampel harus mempunyai berat tidak kurang dari 10 kg.

4. Prosedur

Bagi sampel menjadi 4 bagian yang sama dan periksa 1 sampel yang mewakili sebagai berikut :

(1) Keringkan sampel hingga mencapai berat yang tetap.

Catatan 1 :

Oven harus tetap dijaga pada temperatur $100^{o} \pm 10^{o}C$

(2) Timbang sampel dan catat beratnya (lihat catatan 2 dan catatan 3).

Catatan 2 :

Semua penimbangan dalam pemeriksaan ini hingga 10 gram terdekat.

Catatan 3 :

Semua pemeriksaan harus dicatat pada lembar kerja terlampir.

(3) Saring sampel dengan saringan 4,75 mm (lihat catatan 4).

Catatan 4 :

Lanjutkan pengayakan hingga semua material yang lebih kecil dari 4,75 mm lolos seluruhnya.

(4) Timbang material yang tertahan pada saringan tsb. dan catat beratnya.

(5) Dapatkan satu sub sampel tidak kurang dari 100 chip (lihat catatan 5).

Catatan 5 :

Sub sampel diperoleh dengan quatering material yang tertahan pada saringan 4,75 mm.

(6) Ukurlah masing-masing chip yang ada dalam sub sampel (lihat catatan 6).

Catatan 6 :

Letakkan chip dengan sisi yang memberikan ketebalan minimum, tempatkan tepat ditengah-tengah di bawah kaki pengukur ALD.

(7) Catat pembacaan yang didapat dari pengukuran tersebut (lihat catatan 7).

Catatan 7 :

Pembacaan diperoleh untuk setiap chip yang dicatat sebagai jumlah angka dalam peringkat tebal yang sesuai, seperti terlihat pada lembar kerja terlampir.

Tahapan Pelaksanaan

(8) Menggunakan kanal AGD, letakkan sejumlah chip berderet sambung-menyambung dengan arah panjangnya. Catatlah panjang garis dan jumlah chip dalam kelompok tersebut (lihat catatan 8 dan 9).

Catatan 8 :

Panjang antrian diukur dalam 1 mm terdekat.

(9) Periksa setiap chip dalam sub sampel untuk menetukan apakah benar-benar ia mempunyai 2 bidang muka yang pecah. Catat jumlah chip yang memenuhi persyaratan dalam hal di atas.

Catatan 9 :

Ukur semua chip di dalam sub sampel dengan cara yang sama.

5. Perhitungan

Contoh berikut merupakan perhitungan pokok yang diperlihatkan pada lembar kerja terlampir.

5.1. Menghitung prosentase yang lolos saringan 4,75 mm.

$$\% \text{ Lolos Saringan } 4{,}75 \text{ mm} = \frac{\text{Berat Yang Hilang (gram)}}{\text{Berat Permulaan (gram)}} \times 100\%$$

Dinyatakan dalam 0,1% terdekat.

5.2. Menghitung ALD.

$$\text{ALD} = \frac{\text{Jumlah (ukuran tengah x jumlah batuan dalam peringkat ukuran)}}{\text{Jumlah batuan}}$$

$$\text{ALD} = \frac{\Sigma \{ (a) \times (b) \}}{\Sigma (b)}$$

Dinyatakan dalam 0,01 mm terdekat.

5.3. Prosentase chip di dalam ukuran 2,5 mm dari ALD dihitung hingga 1% terdekat.

5.4. Menghitung AGD.

$$\text{AGD} = \frac{\text{Jumlah panjang}}{\text{Jumlah batuan}}$$

$$\text{AGD} = \frac{\Sigma (f)}{\Sigma (e)}$$

Dinyatakan dalam 0,01 mm terdekat.

5.5. Nyatakan jumlah chip yang mempunyai bidang pecah paling sedikit 2 dalam prosentase jumlah total chip di dalam sub sampel dalam 1% terdekat.

5.6. Tentukan perbandingan AGD terhadap ALD dalam 0,01 terdekat.

6. Laporan

Untuk setiap laporan pemeriksaan, catat jumlah chip dalam sub sampel maupun :

6.1. ALD.

6.2. Prosentase chip/batuan dengan ukuran yang terkecil ALD ± 2,5 mm.

6.3. Prosentase chip/batuan yang mempunyai bidang pecah minimum dua.

6.4. Bandingkan AGD terhadap ALD.

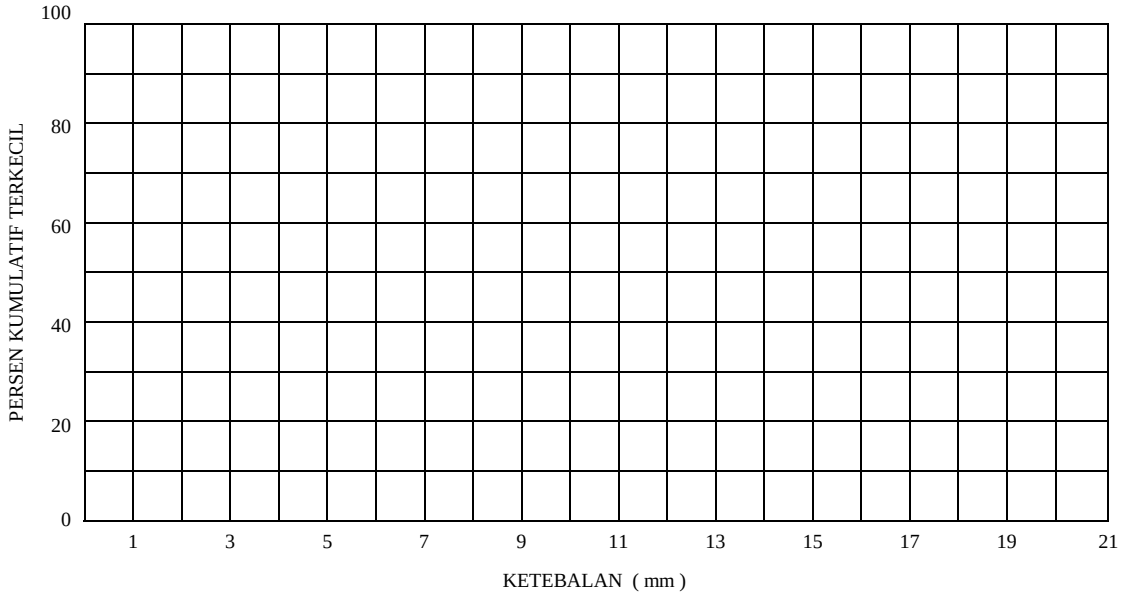
6.5. Prosentase yang lolos saringan 4,75 mm.

PENETAPAN UKURAN DAN BENTUK DARI CHIPS
UKURAN RATA-RATA TERKECIL (ALD) & UKURAN RATA-RATA TERBESAR (AGD)

NAMA PROYEK :
NAMA BAG. PROYEK :
NOMOR TUMPUKAN :

TANGGAL : .... / .... / 20....

KETEBALAN		JUMLAH BATUAN (dalam setiap ukuran rata-rata)	CATAT	Jumlah Catatan Kumulatif	Persen Kumulatif	(a) x (b)
Ukuran Antara (mm)	Ukuran Tengah (mm)					
(a)			(b)	(c)	(c) : Σ(b)	(d)
2 – 4	3					
4 – 6	5					
6 – 8	7					
8 – 10	9					
10 – 12	11					
12 – 14	13					
14 – 16	15					
16 – 18	17					
18 – 20	19					
20 – 22	21					
			Σ(b)		**Σ(d)**	



$$\text{UKURAN RATA-RATA TERKECIL (ALD)} = \frac{\Sigma(d)}{\Sigma(b)}$$

ALD = ... mm.
% dalam daerah 2,5 mm ALD = ... % > 60%
% batuan dengan 2 bidang pecah atau lebih = ... % > 60%

UKURAN TERBESAR

(e)	**(f)**
Jumlah Batuan	**Panjang (mm)**
Σ (e) =	**Σ (f) =**

UKURAN RATA-RATA TERBESAR (AGD) = $\frac{\Sigma(f)}{\Sigma(e)}$

AGD = ... mm.

KONTROL KEPIPIHAN (AGD/ALD) = ... % < 2,30

PERSEN LOLOS SARINGAN 4,75 mm

Berat Dalam GRAM			
(h) Kering Oven Permulaan	(i) Tertahan Pada Saringan	(h – i) Lolos Saringan	Persen Lolos $\frac{h-i}{h}$ X $\frac{100}{i}$

< 2%

Persentase yang lolos saringan harus lebih kecil dari 2%.

LAMPIRAN 6.2.B

PROSEDUR STANDAR PEMERIKSAAN UNTUK MENGUKUR TEKSTUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE LINGKARAN PASIR

(Rujukan Pasal 6.2. dalam Spesifikasi ini)

PROSEDUR STANDAR PEMERIKSAAN
UNTUK MENGUKUR TEKSTUR
DENGAN METODE LINGKARAN PASIR
(Rujukan Pasal 6.2. dalam Spesifikasi ini)

1. Lingkup

Tata cara pemeriksaan ini meliputi penentuan kedalaman tekstur rata-rata dari permukaan perkerasan dengan menggunakan pasir untuk mendapatkan volume dari rongga-rongganya. Metode ini cocok untuk mengukur permukaan dengan kedalaman tekstur rata-rata lebih besar dari 0,45 mm (garis tengah lingkaran pasir kurang dari 350 mm).

2. Peralatan dan Material

2.1. Sebuah penggaris atau pita ukur yang berskala dalam milimeter dengan panjang tidak kurang dari 400 mm.

2.2. Sebuah sikat halus atau kuas.

2.3. Sebuah papan penggaris dengan panjang antara 150 hingga 160 mm.

2.4. Sebuah silinder pengukur pasir dengan garis tengah 30 – 45 mm yang mempunyai volume sebelah dalam 45 $\pm$ 0,5 ml. Permukaan atas silinder harus dipotong rata untuk mempermudah pembuangan kelebihan pasir dengan sapuan.

2.5. Sejumlah pasir kering dan bersih dengan butiran yang bulat, 100% lolos 600 μm dan 100% tertahan pada saringan 300 μm BS 410 (bila diperiksa dengan pengayakan).

3. Tata Cara Pemeriksaan

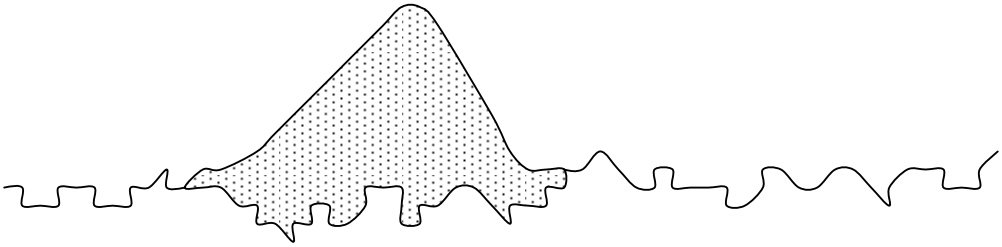
3.1. Periksa bahwa daerah yang akan diperiksa cukup kering dan bebas dari kotoran. Sikat setiap material halus dari permukaan yang diperiksa.

3.2. Isi silinder dengan pasir dan ketuk-ketuk secara ringan hingga pasir berhenti memadat. Isi silinder hingga penuh dan sapu rata dengan hati-hati permukaan silinder dengan papan penggaris.

3.3. Tuangkan pasir dengan bentuk kerucut pada tengah-tengah daerah yang akan diperiksa (dalam keadaan berangin disarankan menggunakan ban atau penyekat angin mengelilingi pasir tersebut).

3.4. Dengan menggunakan papan penggaris, sebarkan pasir dalam bentuk lingkaran hingga cekungan-cekungan permukaan diisi rata sehingga bagian atas batuan perkerasan (lihat gambar 1). Bagian atas dari batuan yang lebih besar harus hanya persis terlihat melalui lapisan pasir.

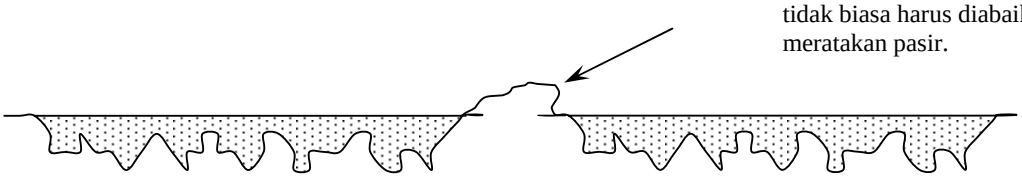
3.5. Ukurlah garis tengah jejak lingkaran, dua kali, arah dari pengukuran yang kedua kira-kira tegak lurus terhadap yang pertama. Ambil harga rata-rata dari pengukuran ini untuk memberikan harga D, yang merupakan garis tengah lingkaran pasir.



(i) Volume pasir yang telah ditentukan dituangkan pada permukaan jalan.

(ii) Pasir dihamparkan membentuk suatu lingkaran.

NB : Ukuran chip yang luasnya tidak biasa harus diabaikan bila meratakan pasir.



GAMBAR 1

4. Perhitungan

Kedalaman tekstur rata-rata dapat dihitung dengan membagi volume pasir dengan luas dari lingkaran pasir.

$$\text{Rata-rata kedalaman tekstur} = \frac{57300}{D^2} \text{ mm} \qquad \text{(D dalam mm)}$$

5. Laporan

5.1. Catatan diameter lingkaran pasir dalam milimeter hingga 5 mm terdekat. Tekstur yang menghasilkan diameter melebihi 350 mm (tidak dapat diukur secara tepat dengan cara ini) harus dilaporkan sebagai “lebih besar dari 350 mm”.

5.2. Catat kedalaman tekstur rata-rata hingga 0,1 mm terdekat (tidak diperlukan untuk penelitian perencanaan pelaburan).

5.3. Catat lokasi, tanggal, waktu dan nama orang yang melaksanakan pemeriksaan tersebut.

LAMPIRAN 6.2.C

METODE RANCANGAN
LABURAN ASPAL SATU LAPIS (BURTU)
DAN LABURAN ASPAL DUA LAPIS (BURDA)
(Rujukan Pasal 6.2, Spesifikasi)

METODE RANCANGAN
LABURAN ASPAL SATU LAPIS (BURTU)
DAN LABURAN ASPAL DUA LAPIS (BURDA)
(Rujukan Pasal 6.2 dari Spesifikasi ini)

1. Lingkup

Metode Rancangan ini menakup prosedur yang dipakai untuk menghitung takaran pemakaian aspal dan agregat penutup untuk pekerjaan "BURTU" dan "BURDA". Takaran pemakaian bitumen yang dihitung hanya berlaku untuk pekerjaan pelaburan di atas Lapis Pondasi Atas (LPA) berbutir yang telah padat yang telah diberi lapis resap pengikat, atau di atas lapis permukaan aspal yang keras dan kedap air. Bila lapis di bawahnya masih lunak, atau mengandung bitumen berlebihan, atau telah lapuk dan porus, takaran pemakaian bitumen perlu penyesuaian lebih lanjut ke atas atau ke bawah untuk pengaruh absorpsi bitumen oleh lapis permukaan ini atau tertanamnya chip.

Takaran pemakaian agregat kadang-kadang perlu dinaikkan sedikit jika keseragaman penebaran agregat kurang dari yang optimum. Penyesuaian akhir dari hal-hal ini harus dilakukan dengan percobaan di lapangan.

2. Persyaratan

2.1. Hasil pengukuran terkecil rata-rata (ALD) dari agregat penutup (laburan chip) yang akan digunakan untuk suatu kepanjangan jalan khusus yang akan dilabur untuk setiap 75 m^3 rencana pemakaian bahan, harus diambil contoh seberat 10 kg untuk diuji, dan ALD yang diperoleh dari hasil pengujian setiap contoh tersebut harus dicatat berdasarkan nomor tumpukan dan hasilnya dipakai sebagai ALD rancangan. Cara pengujian diuraikan dalam Lampiran 6.2.A.

2.2. Tiga Pengukuran Lingkaran Pasir, yang ditempatkan pada alur roda (2 ban) yang terdekat dengan tepi jalan ditambah satu harga pada sumbu jalan; jarak penempatan lingkaran pasir diambil setiap 200 m lari. Metode pengujian diuraikan dalam Lampiran 6.2.A.

2.3. Data perkiraan volume lalu lintas harian per jalur yang melintasi perkerasan segera setelah pelaburan.

2.4. Perbandingan yang tepat (pph) yang diusulkan untuk dipakai dari komponen pelarut (misal : minyak tanah) di dalam bahan pengikat campuran aspal.

3. Takaran Pemakaian Bitumen Untuk BURTU dan Lapis Pertama BURDA

3.1. Hitung takaran pemakaian bahan residu aspal semen (R) dalam satuan liter/m^2.

Dimana : $R = (0{,}138 \times ALD + e) \times T_f$

ALD = Ukuran rata-rata terkecil (mm) dari setiap tumpukan yang didapat dengan cara pengukuran seperti ditetepkan pada butir 2.1.

e = Jumlah aspal semen yang diperlukan untuk mengisi lapis tekstur di bawahnya. Pengukuran diameter lingkaran pasir (2.2.), gunakan kolom (1) dan (3), dalam Tabel I (terlampir) dan ambil satu harga "e" untuk setiap 1 km panjang dengan mengambil rata-rata nilai-nya.

T_f = Angka faktor untuk memungkinkan menaikkan takaran pemakaian pada volume lalu lintas rendah untuk maksud mengundurkan kerusakan keawetan. Nilai T_f diambil dari kolom (3) dan (4) pada Tabel I (terlampir), berhubungan dengan perkiraan nilai rata-rata perhitungan volume lalu lintas (2.3.).

3.2. Angka Faktor Minyak Tanah.

Takaran pemakaian residu (R) harus dinaikkan menurut angka faktor perbandingan :

$$\frac{\{\ 100\ +\ \text{Minyak tanah (pph)*}\ \}}{100}$$

untuk maksud kompensasi minyak tanah di dalam bahan pengikat yang kemudian akan menguap. Takaran pemakaian residu dimaksud adalah sama dengan Takaran Rancangan Aspal Semen dan tidak termasuk minyak tanah. Minyak tanah dicampur dengan Aspal Semen untuk maksud menurunkan sementara viskositas bahan pengikat dengan maksud meningkatkan daya adhesi batuan chip.

* pph = bagian bahan tambahan per seratus bagian aspal semen (menurut volume) pada suhu 15^{o}C, contoh : dipakai minyak tanah 13 pph, angka faktor minyak tanah = (113 / 100).

3.3. Volume (suhu) dari Faktor Muai ($t_{e\,f}$).

Untuk mendapatkan takaran rancangan pemakaian residu pada suhu 15^{o}C, perlu diadakan kompensasi atas volume muai bahan pengikat pada suhu semprot, dimana takaran pemakaian dikendalikan dengan jalan mengukur “Volume Tangki” (dari hasil pembacaan Tongkat Celup Ukur) pada suhu semprot. Suhu semprotan adalah berhubungan dengan jenis aspal semen yang dipakai dan dengan perbandingan pemakaian minyak tanah (2.4.) sehingga memberikan nilai viskositas tetap pada 65 centistokes. Viskositas ini dipakai untuk pekerjaan pengkalibrasian seluruh grafik peralatan semprot aspal dan tinggi dari batang semprot untuk maksud menghasilkan ketebalan semprotan aspal yang merata (yaitu pendistribusian bahan pengikat yang rata dalam arah melintang) melintang jalan.

Faktor suhu didapat dengan cara :

(i) Menentukan suhu semprotan yang diperlukan sesuai jenis bahan pengikat dan perbandingan pemakaian minyak tanah (pph) dari Tabel II.

(ii) Dengan memakai angka suhu semprotan, dapat diperoleh angka faktor muai dari Tabel III, kolom (1) dan (2).

3.4. Faktor Reduksi Lapis Pertama.

Takaran pemakaian untuk Lapis Pertama BURDA harus dikurangi 10% dari takaran hasil perhitungan terakhir di atas.

4. Takaran Pemakaian Bitumen Untuk Lapis Kedua BURDA

Takaran pemakaian bitumen yang kedua harus sesuai dengan Tabel I di bawah ini :

Tabel I : Takaran Pemakaian Kedua Pada BURDA

Nama Pelaburan	Takaran Pemakaian Pengikat (liter/m^2)
DBST – 1 DBST – 2	0,80 0,60

Catatan : Pada gradien yang tajam dan tikungan serta lokasi-lokasi lain dimana gesekan dan daya sudut dari kendaraan berat sangat besar, diijinkan untuk menaikkan takaran pemakaian dengan 75% maksimum, asalkan jumlah takaran pemakaian yang pertama dan kedua tidak berubah.

5. Takaran Pemakaian Agregat Penutup

Untuk BURTU dan Lapis Pertama BURDA, tujuan pemakaian chip adalah menghampar agregat hanya secukupnya, sehingga agregat itu bersentuhan sisi dengan sisi, dan pada tahap itu seluruh permukaan bitumen harus tertutup agregat. Chipping yang berlebihan mengakibatkan tidak tersedia cukup ruang untuk chip terletak rata di atas pengikat bila digilas, dan karenanya harus dihindari.

Perkiraan takaran yang diperlukan adalah :

$$\text{Takaran} = \frac{1000}{(1{,}5\ \text{ALD} + 0{,}6)}\ m^2 / m^3$$

dimana : ALD = ukuran terkecil rata-rata dari agregat penutup (mm),

dengan pengandaian bahwa ada pengendalian yang ketat terhadap pemakaian chip. Kuantitas dapat dinaikkan jika keseragaman penebaran tidak optimum.

Untuk agreagat dari Lapis Kedua BURDA, persamaan di atas hanya merupakan perkiraan awal yang masih kasar. Jumlah sesungguhnya dari chip kecil yang dapat ditahan oleh tekstur permukaan lapis yang pertama harus ditentukan dari percobaan lapangan.

6. Ringkasan

6.1. Takaran Semprotan.

Takaran pemakaian bahan aspal pada suhu semprot (juga dinamai “Takaran Panas” atau “Takaran Semprot”) adalah :

$$SR = (0{,}138 \times \text{ALD} + e) \times T_f \times \frac{(100 + \text{pph minyak tanah})}{100} \times t_{ef}$$

$$= R \times \frac{(100 + \text{pph minyak tanah})}{100} \times t_{ef}$$

yaitu lihat pasal (3.1.), (3.2.) dan (3.3.) di atas.

Takaran semprot akan ditetapkan oleh Direksi Pekerjaan memakai Lampiran Lembar Kerja dan diberikan kepada Kontraktor untuk dilaksanakan.

6.2. Pengendalian Mutu.

Volume dari bahan aspal yang telah tersemprot dipantau dengan cara mengukur perbedaan volume tanki mula-mula dan akhir pada setiap selesai satu semprot lari. Volume ini dibagi dengan luas daerah yang telah disemprot, didapat takaran pemakaian, hasil ini dibandingkan dengan rancangan pemakaian.

$$\text{Takaran Pemakaian Semprotan Yang Dicapai} = \frac{\text{Volume Awal} - \text{Volume Akhir (Ltr)}}{\text{Luas Daerah Semprotan } (m^2)}$$

Dimana :

Nilai dari Luas Daerah Semprotan (m^2) = Panjang X Lebar

= Panjang X 0,1 X Jumlah nozel yang dipakai

FORMAT PERHITUNGAN PEMAKAIAN BAHAN ASPAL UNTUK LABURAN PERTAMA

A. TAKARAN PEMAKAIAN RESIDU

(1). Ukuran Rata-rata Terkecil (ALD) Agregat Penutup = _____ mm.
(Lampiran 6.2.A)

(2). Nilai Rata-rata "e" = _____ mm.
{ Lampiran 6.2.B, dan Tabel I kolom (1) & (2) terlampir }

(3). Volume Lalu Lintas = _____ kendaraan/hari/jalur.
T_f = _____
{ Periksa Tabel I, kolom (3) dan (4) }

(A) Takaran Pemakaian Residu = (0,138 x ALD + e) x T_f

R = _____ Ltr/m^2 pada 15^oC

B. ANGKA FAKTOR MINYAK TANAH

Jumlah Perbandingan Pemakaian Minyak Tanah - Dalam Bahan Pengikat = _____ pph ..... (a)

(B) Angka Faktor Minyak Tanah = (a) : 100
= _____

C. FAKTOR MUAI VOLUME

Suhu Semprot Untuk (a) pph Minyak Tanah = _____ ..... (b)
(Periksa Tabel II)

(C) Faktor Muai Volume, T_f = _____
(Periksa Tabel III)

D. TAKARAN SEMPROT (PADA SUHU PENYEMPROTAN)

Takaran Semprot { pada suhu semprot (b) } = (A) x (B) x (C)
= _____ Liter/m^2.

TABEL I

RUMUS TAKARAN PEMAKAIAN ASPAL RESIDUAL

Takaran Residual = R

$R = (0{,}138 \times ALD + e) \times T_f$

Diameter Lingkaran Pasir (∅) (mm)	**Aspal Yang Dibutuhkan Untuk Mengisi Rongga (voids) Permukaan (e) (Liter/m^2)**	**Lalu Lintas Dalam Jalur (kend/hari/jalur)**	**T_f**
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**
150	0,49		
155	0,45	5	1,596
160	0,42	10	1,523
165	0,39	20	1,451
170	0,37	30	1,409
175	0,34		
180	0,32	40	1,379
185	0,30	50	1,356
190	0,29	75	1,314
195	0,27	100	1,284
200	0,25		
210	0,22	150	1,242
220	0,20	200	1,212
230	0,18	300	1,170
240	0,16	400	1,140
250	0,14		
260	0,13	500	1,117
270	0,12	750	1,074
280	0,11	1.000	1,044
290	0,10	1.500	1,002
300	0,09		
325	0,07	2.000	0,972
350	0,05	3.000	0,930
400	0,03	4.000	0,900
500	0,00	5.000	0,877

TABEL II

TEMPERATUR PENYEMPROTAN

Untuk semen aspal tingkat penetrasi 85/100 dengan minyak tanah yang dicampur dengan perbanding-an-perbandingan sebagai berikut :

Minyak Tanah (pph)	Temperatur (^{o}C)	Minyak Tanah (pph)	Temperatur (^{o}C)
0	185	11	157
1	182	12	154
2	180	13	151
3	177	14	148
4	175	15	146
5	172	16	144
6	170	17	141
7	167	18	139
8	164	19	136
9	162	20	133
10	159		

Catatan : 1. Bahan Pengikat boleh disemprotkan pada temperatur-temperatur yang berbeda-beda yang tidak lebih dari 10^{o}C dari nilai-nilai yang disusun dalam tabel ini.

2. Suhu-suhu penyemprotan tersebut di atas dihitung untuk satu kekentalan 65centistokes.

TABEL III

FAKTOR EKSPANSI VOLUME

Merupakan tabel koreksi volume aspal (diambil dari ASTM D4311-83) dan tabel untuk menghitung volume aspal pada temperatur di atas 15^{o}C.

Temperatur (^{o}C)	Faktor Pengali ($t_{e\ f}$)	Temperatur (^{o}C)	Faktor Pengali ($t_{e\ f}$)
132	1,0771	159	1,0960
133	1,0778	160	1,0967
134	1,0785	161	1,0975
135	1,0792	162	1,0985
136	1,0799	163	1,0988
137	1,0806	164	1,0995
138	1,0813	165	1,1002
139	1,0820	166	1,1010
140	1,0827	167	1,1017
141	1,0834	168	1,1023
142	1,0841	169	1,1030
143	1,0847	170	1,1038
144	1,0854	171	1,1045
145	1,0861	172	1,1052
146	1,0868	173	1,1058
147	1,0875	174	1,1066
148	1,0883	175	1,1073
149	1,0890	176	1,1080
150	1,0897	177	1,1088
151	1,0904	178	1,1094
152	1,0911	179	1,1101
153	1,0917	180	1,1109
154	1,0924	181	1,1116
155	1,0931	182	1,1123
156	1,0939	183	1,1130
157	1,0946	184	1,1137
158	1,0953	185	1,1145

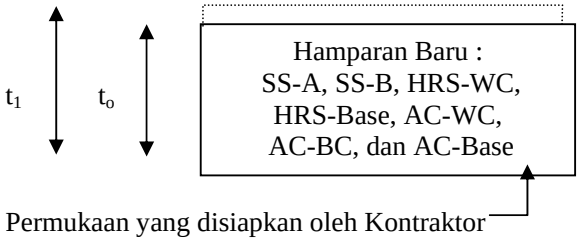
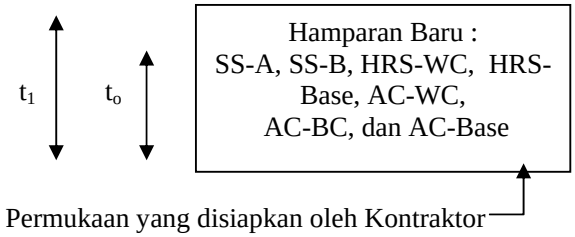
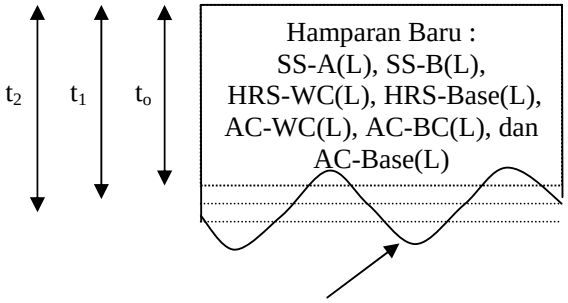
LAMPIRAN 6.3

CAMPURAN ASPAL PANAS

LAMPIRAN 6.3.A

Pembayaran Campuran Aspal Panas
(Rujukan Pasal 6.3.8.(1).(d) dari Spesifikasi ini)

A	=	Luas penghamparan yang diterima.
A_{aktual}	=	Luas penghamparan aktual.
V	=	Volume penghamparan yang diterima.
t_o	=	Tebal nominal rancangan.
t_1	=	Tebal aktual rata-rata yang diterima Direksi Pekerjaan.
t_2	=	Tebal maksimum yang diterima Direksi Pekerjaan (sesuai dengan kebutuhan lapangan berdasarkan survei pengukuran).
Υ_{lap}	=	Kepadatan lapangan campuran aspal yang sudah dipadatkan (dari benda uji inti).
W	=	Berat campuran aspal yang dihampar (diambil dari tiket timbangan).

No.	Kasus	Perhitungan Pembayaran untuk Lapisan Beraspal Baru (jika diterima Direksi Pekerjaan)
1.		$(V \text{ atau } A) \times \frac{t_1}{t_o} \times HS$
2.		$(V \text{ atau } A) \times HS$
3.		$(V \text{ atau } A) \times \frac{t_1}{t_o} \times HS$ dimana : $t_1 = \frac{W}{A_{aktual} \times \Upsilon_{lap}}$ tetapi : $t_1 \leq t_2$

LAMPIRAN 6.3.B

Modifikasi Marshall Untuk Agregat Besar (> 1" & ≤ 2")

Prosedur modifikasi Marshall (ASTM D5581) pada dasarnya sama dengan cara Marshall asli (SNI 06-2489-19931 atau ASTM D1559) kecuali beberapa perbedaan sehubungan dengan digunakannya ukuran benda uji yang lebih besar.

a) Berat penumbuk 10,206 kg dan mempunyai landasan berdiameter 14,94 cm. Hanya alat penumbuk yang dioperasikan secara mekanik dengan tinggi jatuh 45,7 cm yang digunakan.

b) Benda uji berdiameter 15,24 cm dan tinngi 9,52 cm.

c) Berat campuran aspal yang diperlukan sekitar 4 kg.

d) Peralatan untuk pemadatan dan pengujian (cetakan dan pemegang cetakan / breaking head) secara proporsional lebih besar dari Marshall normal untuk menyesuaikan benda uji yang lebih besar.

e) Campuran aspal dimasukkan bertahap ke dalam cetakan dalam dua lapis yang hampir sama tebalnya, setiap kali dimasukkan ditusuk-tusuk dengan pisau untuk menghindari terjadinya keropos pada benda uji.

f) Jumlah tumbukan yang diperlukan untuk cetakan yang lebih besar adalah 1,5 kali (75 atau 112) dari yang diperlukan untuk cetakan yang lebih kecil (50 atau 75 tumbukan) untuk menmperoleh energi pemadatan yang sama.

g) Kriteria rancangan harus dimodifikasi sebaik-baiknya. Stabilitas minimum harus 2,25 kali dan nilai kelelehan harus 1,5 kali, masing-masing dari ukuran cetakan normal.

h) Serupa dengan prosedur normal, bilamana tebal aktual benda uji berbeda maka nilai-nilai di bawah ini harus digunakan untuk koreksi terhadap nilai stabilitas yang diukur dengan tinggi standar benda uji adalah 9,52 cm :

TINGGI PERKIRAAN (mm)	VOLUME CETAKAN (cm^3)	FAKTOR KOREKSI
88,9	1608 - 1626	1,12
90,5	1637 - 1665	1,09
92,1	1666 - 1694	1,06
93.7	1695 - 1723	1,03
95.2	1724 - 1752	1,00
96.8	1753 - 1781	0,97
98.4	1782 - 1810	0,95
100,0	1811 - 1839	0,92
101,6	1840 - 1868	0,90

Catatan :

Penting untuk digarisbawahi bahwa untuk menentukan rongga dalam campuran dengan kepadatan membal (refusal), disarankan untuk menggunakan penumbuk bergetar (vibratory hammer). Pecahnya agregat dalam vampuran menjadi bagian yang lebih kecil mungkin dapat dihindari.

LAMPIRAN 6.3.C

PROSEDUR PENGUJIAN ANGULARITITAS AGREGAT KASAR

(Pennsylvania DoT Test Method No.621 : Menentukan Persentase Fraksi Pecah dalam Kerikil)

1) Umum :

Sifat-sifat agregat dengan kriteria angularitas adalah untuk menjamin gesekan antar agregat dan ketahanan terhadap alur (rutting).

Angularitas agregat kasar didefinisikan sebagai persen berat butiran agregat yang lebih besar dari 4,75 mm (No.4) dengan satu bidang pecah atau lebih.

Suatu pecahan didefinisikan sebagai suatu yang bersudut, kasar atau permukaan pecah pada butiran agregat yang dihasilkan dari pemecahan batu, dengan cara buatan lainnya, atau dengan cara alami.

Kriteria angularitas mempunyai suatu nilai minimum dan tergantung dari jumlah lalu lintas serta posisi penempatan agregat dari permukaan perkerasan jalan.

Suatu muka dipandang pecah hanya bila muka tersebut mempunyai proyeksi luas paling sedikit seluas seperempat proyeksi luas maksimum (luas penampang melintang maksimum) dari butiran dan juga harus mempunyai tepi-tepi yang tajam dan jelas.

2) Prosedur :

a) Ambillah agregat kasar tertahan yang sudah dicuci dan dikeringkan sekitar 500 gram.

b) Pisahkan bahan yang tertahan ayakan No.4 (4,5 mm) dan buanglah bahan yang lolos No.4 (4,75 mm), kemudian timbanglah sisanya (B).

c) Pilihlah semua fraksi pecah dalam contoh dan tentukan beratnya dalam gram terdekat (A).

3) Perhitungan :

Angularitas Agregat Kasar = (A / B) x 100

Dimana :
A = berat fraksi pecah.
B = berat total contoh yang tertahan ayakan No.4 (4,75 mm).

4) Pelaporan :

Laporkan angularitas dalam persen terdekat.

LAMPIRAN 6.3.D

PROSEDUR PENGUJIAN ANGULARITAS AGREGAT HALUS

(AASHTO TP-33, ASTM Standard Method of Test C1252, Metode Pengujian untuk menentukan Rongga Udara dalam Agregat Halus yang tidak dipadatkan) (sebagaimana dipengaruhi oleh Bentuk Butiran, Tekstur Permukaan dan Gradasi)

1) Umum :

Sifat-sifat agregat dengan kriteria angularitas adalah untuk menjamin gesekan antar agregat dan ketahanan terhadap alur (rutting).

Angularitas agregat halus didefinisikan sebagai persen rongga udara pada agregat lolos ayakan No.8 (2,36mm) yang dipadatkan dengan berat sendiri.

Angularitas agregat halus diukur pada agregat halus yang terkandung dalam agregat campuran, diuji dengan AASHTO TP-33, ASTM Standard Method of Test C1252, Metode Pengujian untuk menentukan Rongga Udara dalam Agregat Halus yang tidak dipadatkan (sebagaimana dipengaruhi oleh Bentuk Butiran, Tekstur Permukaan dan Gradasi).

Semakin tinggi rongga udara berarti semakin tinggi persentase bidang pecah dalam agregat halus.

2) Prosedur :

a) Ambillah agregat halus lolos ayakan No.8 (2,36 mm) yang sudah dicuci dan dikeringkan, kemudian tuangkan kedalam silinder kecil yang sudah diukur dan dikalibrasi volumenya (V) melalui corong standar yang dipasang diatas silinder dengan suatu kerangka dan mempunyai jarak tertentu.

b) Hitung dan timbang berat agregat halus yang diisi ke dalam silinder yang sudah diukur volumenya.

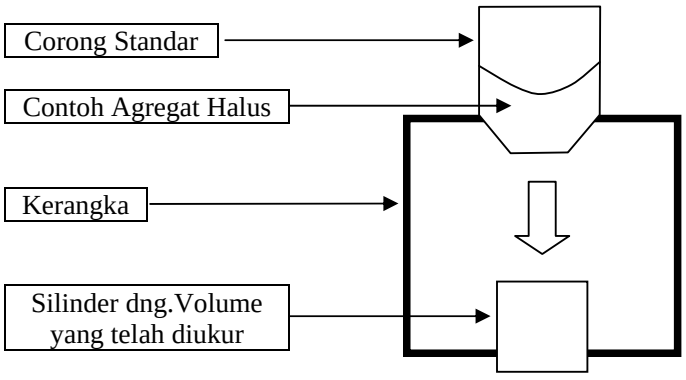
c) Ukurlah Berat Jenis Kering Oven agregat halus (Gsb)

d) Hitung volume agregat halus dengan menggunakan Berat Jenis Kering Oven agregat halus (W/Gsb).

3) Perhitungan :

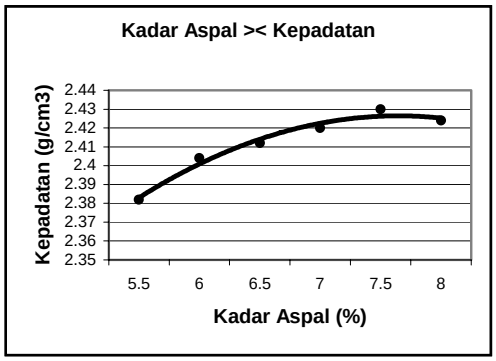
Hitung rongga udara dengan rumus berikut ini :

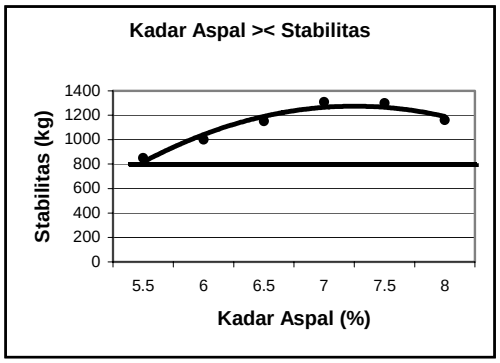
$$\frac{V - (W/Gsb)}{V} \times 100\%$$

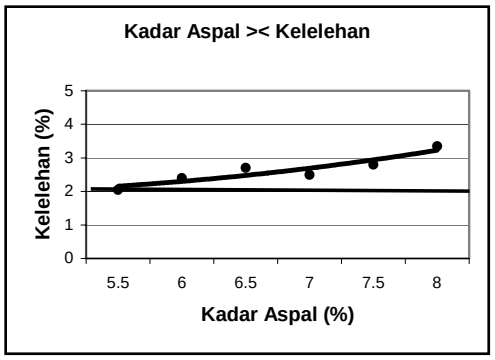


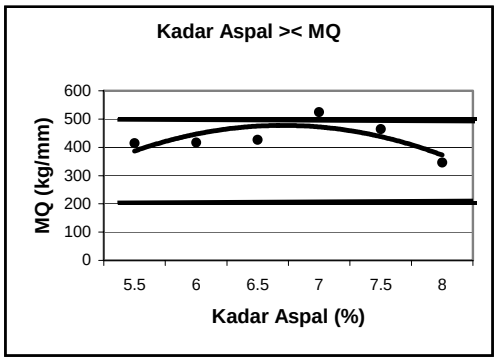
LAMPIRAN 6.3.E

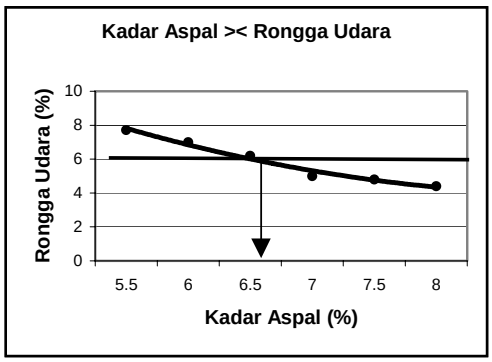
Contoh Grafik-grafik Data Marshall

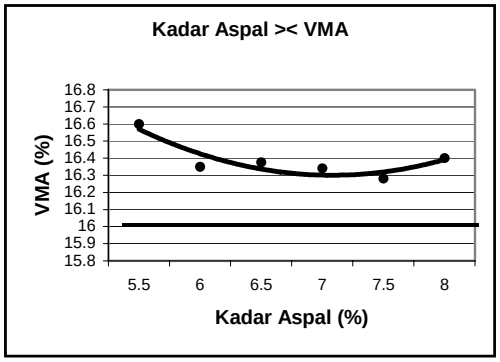


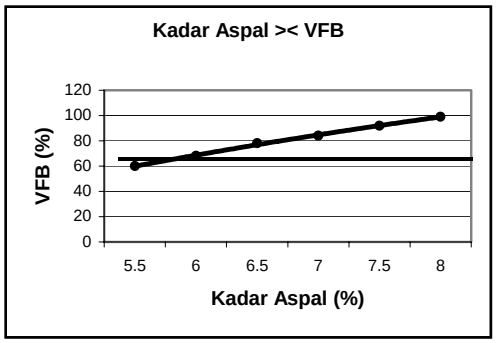


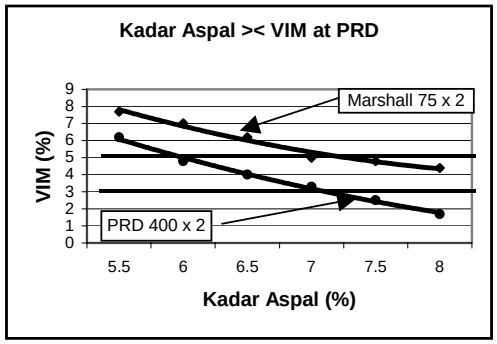












LAMPIRAN 6.3.F

Contoh Grafik Balok (Bar Chart) untuk Menunjukkan Data Rancangan Campuran and Pemilihan Kadar Aspal Rancangan.

Sifat-sifat Campuran	Rentang Kadar Aspal Total Yang Memenuhi Persyaratan																			
	4				5				6				7				8			
Rongga dalam Agregat (VMA)							=	=	=	=	=	=	=	=	=	=				
Rongga Terisi Aspal (VFB)								=	=	=	=	=	=	=	=	=				
Stabilitas Marshall							=	=	=	=	=	=	=	=	=	=				
Kelelehan							=	=	=	=	=	=	=	=	=	=				
Marshall Quotient							=	=	=	=	=	=	=	=	=	=				
Stabilitas Sisa							=	=	=	=	=	=	=	=	=	=				
Rongga dalam Campuran pada Kepadatan Membal (VIM at PRD)									=	=	=	=								
Superposisi rentang kadar aspal yang memenuhi semua persyaratan									Rentang dimana semua parameter yang di-syaratkan dipenuhi											

Catatan :
Kadar aspal rancangan dalam contoh ini adalah 6,5%

LAMPIRAN 6.4.A

PROSEDUR RANCANGAN
BAHAN PEREMAJA
(Rujukan Pasal 6.4, Spesifikasi)

P R O S E D U R

RANCANGAN BAHAN PEREMAJA

(Rujukan Pasal 6.4 dari Spesifikasi ini)

Sesudah pemilihan rancangan nimonal dan rancangan campuran akhir, komposisi bahan peremaja dapat dioptimasi dengan tata cara sebagai berikut :

1. Langkah 1

(a). Kadar minyak berat (bunker oil) harus ditentukan memenuhi nilai penetrasi dan daktilitas setelah pengujian Thin Film Oven dan tidak boleh lebih dari 70% terhadap kadar aspal Asbuton.

(b). Kadar aspal minyak dalam campuran harus tidak kurang dari 1,5% dan harus cukup untuk menjamin bahwa persyaratan yang ditentukan untuk total kadar aspal minimum dan kadar aspal efektif minimum terpenuhi.

(c). Kadar minyak tanah tidak boleh melebihi 12% di dalam LASBUTAG dan 15% di dalam LATASBUSIR, terhadap total kadar aspal di dalam campuran. Kadar minyak tanah harus diatur untuk menjamin bahwa viskositas gabungan bahan peremaja berada ditengah-tengah dari batas spesifikasi (lihat lampiran 6.4.B), dan memungkinkan penyelimutan butiran secara menyeluruh dan merata.

2. Langkah 2

Apabila ketentuan yang ditetapkan untuk penetrasi dan duktilitas minimum dari modifikasi residu aspal asbuton dari pengujian Thin Film Oven tidak terpenuhi, sumber minyak bakar harus dirubah atau sebagian minyak bakar diganti dengan Flux Oil Aromatic sesuai dengan sifat yang disyaratkan untuk minyak modifier berat.

3. Langkah 3

Bahan tambahan Anti-Stripping harus digunakan apabila diperlukan agar memenuhi kebutuhan yang disyaratkan untuk kekuatan minimum yang tersisa dari LASBUTAG setelah perendaman (Tabel 6.4.3.2).

LAMPIRAN 6.4.B

PROSEDUR OPTIMASI VISKOSITAS BAHAN PEREMAJA
(Rujukan Pasal 6.4, Spesifikasi)

PROSEDUR OPTIMASI VISKOSITAS

BAHAN PEREMAJA

(Rujukan Pasal 6.4 dari Spesifikasi ini)

1. Peralatan

1.1. Cawan Viskositas

Cawan viskositas harus terbuat dari kuningan, harus memenuhi ukuran seperti diberikan pada Gambar 6.4.B.1 dan harus dikalibrasi secara teliti. Cawan viskositas yang dikalibrasi tersedia pada Laboratorium Asbuton Specification Development Project.

1.2. Thermometer

Thermometer yang digunakan harus berskala tidak kurang dari $20^oC - 40^oC$ dan ketelitian $\pm 0{,}2^oC$.

2. Tata Cara

Umum : Lakukan pemeriksaan viskositas jauh dari sinar matahari langsung dan aliran udara.

Langkah 1 :
- Masukkan minyak modifier berat ke dalam cawan viskositas hingga mencapai tanda.
- Ukur temperatur minyak modifier berat tersebut.
- Ukur waktu dalam detik untuk 50 cc dari minyak yang mengalir ke dalam silinder ukuran (Gambar 6.4.B.2).
- Hitung viskositas minyak dari tabel kalibrasi.

Langkah 2 : Hitung viskositas dari gabungan minyak modifier berat dan aspal minyak (Gambar 6.4.B.3).

Langkah 3 : Hitung kuantitas minyak tanah yang diperlukan untuk mencapai viskositas bahan peremaja yang disyaratkan (Gambar 6.4.B.4).

Langkah 4 : Periksa viskositas gabungan bahan peremaja tersebut dengan mengulangi langkah 1 dan langkah 2 dan menggunakan bahan peremaja gabungan sebagai ganti minyak modifier berat.

Langkah 5 : Apabila diperlukan, sesuaikan viskositas dari bahan peremaja dengan berbagai macam kadar minyak tanah dan ulangi langkah 4.

Ambil kadar minyak tanah akhir sebagai kadar minyak tanah optimum untuk bahan peremaja.

LAMPIRAN 6.4.C

PROSEDUR PENGAMBILAN CONTOH UNTUK PEMERIKSAAN ASBUTON DAN CAMPURAN LASBUTAG

PROSEDUR PENGAMBILAN CONTOH UNTUK PEMERIKSAAN ASBUTON DAN CAMPURAN LASBUTAG

1. Prosedur Standar Untuk Pengambilan Contoh Asbuton Dari Tumpukan

1.1. Pengambilan Contoh Untuk Kadar Aspal Rata-rata

Contoh seberat tidak kurang dari 32 kg harus diambil yang terdiri atas contoh-contoh sedikit yang dikumpulkan dari titik-titik secara merata di seluruh tumpukan.

1.2. Pengambilan Contoh Untuk Variabilitas Kadar ASpal

Paling sedikit 10 contoh harus diambil dari titik-titik secara merata di seluruh tumpukan. Masing-masing beratnya tidak kurang dari 32 kg dan harus diambil dari satu tempat di tumpukan itu. Contoh yang sudah dicampur yang terdiri dari Asbuton yang dikumpulkan dari beberapa tempat tidak boleh digunakan.

1.3. Memperkecil Contoh Sampai Ukuran Pemeriksaan

(1) Partikel yang besar harus dipecah sampai berukuran kurang dari 25 mm. Seluruh contoh harus diaduk secara merata dan dipecah empat dengan metode AASHTO T248 untuk memperoleh contoh yang mewakili seberat 8 kg.

(2) 8 kg contoh yang mewakili itu harus diayak dengan saringan 12,5 mm dan proporsi yang tertahan harus dicatat.

(3) Bagian yang tertahan tersebut dipecah lagi sampai lolos saringan 12,5 mm dan kedua bagian tersebut (yang tertahan dan lolos saringan 12,5 mm) harus diaduk sampai merata dan dipecah empat (AASHTO T248)

(4) Paling sedikit dua bagian yang mewakili masing-masing seberat 2 kg harus diambil untuk pemeriksaan dari setiap contoh seberat 32 kg dari setiap tumpukan.

2. Pembuatan dan Pemadatan Briket Marshall

Briket harus dibuat sesuai dengan AASHTO T245-82, kecuali untuk hal-hal berikut :

(i) Agregat dan Asbuton harus mengandung kadar air yang kira-kira terdapat di lapangan pada saat pencampuran. Kadar air dari masing-masing bahan harus ditentukan dan dicatat.

(ii) Contoh Asbuton harus dipecah sehingga ukuran partikel maksimum sebesar 12,5 mm dan harus diaduk-aduk untuk menjaga agar ia mewakili kadar aspal dalam tumpukan.

(iii) Briket campuran harus dibuat pertama dengan mencampur agregat, kemudian menambahkan dan mencampur bahan peremaja sampai semua partikel terselimuti dan akhirnya menambahkan dan mengaduk Asbuton benar-benar.

(iv) Variasi campuran nominal harus diproses selama 6 hari pada suhu kamar. Campuran-campuran pilihan dapat diperam untuk periode yang lebih lama apabila diperlukan untuk mencapai stabilitas minimum yang diperlukan atau untuk menyelidiki pengaruh waktu pemeraman terhadap sifat-sifat campuran. Waktu pemeraman yang sesungguhnya harus dicatat.

(v) Dua prosedur harus dibuat :

(a) Kondisi pelayanan awal.

Panaskan contoh sampai 50^{o}C dan segera padatkan dengan menggunakan 125 tumbukan pemadat Marshall pada setiap sisi.

(b) Kondisi pelayanan akhir.

Panaskan contoh sampai 90^{o}C dan segera padatkan dengan menggunakan 200 tumbukan pemadat Marshall pada masing-masing sisi.

3. <u>Penentuan Kadar Cairan Yang Mudah Menguap Pada Asbuton dan Campuran Lasbutag</u>

Kadar air yang mudah menguap (air dan kerosen) dapat diperoleh dengan destilasi (AASHTO T110-70) atau dengan pengeringan (AASHTO T255-76). Jika pengeringan yang digunakan sumbu panas harus dari tungku berventilasi yang disetel pada 110^{o}C dan waktu pengeringan harus 16 jam.

4. <u>Pemeriksaan Kepadatan dengan Metode Kerucut Pasir (Sand Cone)</u>

Kepadatan lapangan dari campuran Asbuton padat dapat ditentukan dengan metode Sand Cone (AASHTO T191-61). Untuk lapis yang kurang dari 100 mm tidak kurang dari empat pemeriksaan harus dilakukan di setiap lokasi.

Pengeboran kurang cocok untuk Lapisan Lasbutag yang tipis dan baru dipadatkan.

LAMPIRAN 6.4.E

METODE SEDERHANA
UNTUK MENENTUKAN RANCANGAN
CAMPURAN NOMINAL LASBUTAG
(Rujukan Pasal 6.4, Spesifikasi)

METODE SEDERHANA UNTUK MENENTUKAN

RANCANGAN CAMPURAN NOMINAL LASBUTAG

(Diambil dari : Petunjuk No.1 - Rencana dan Konstruksi LASBUTAG)

DAFTAR SIMBOL

A	Kadar Asbuton dalam campuran	% berat total campuran
A_b	Kadar bitumen Asbuton	% berat Asbuton kering
A_{FF}	Kadar filler Asbuton ditentukan dari gradasi basah dari mineral Asbuton yang diekstraksi	% berat Asbuton kering
$A^{I}{}_{Max}$	Kadar Asbuton maksimum yang memenuhi kriteria variabilitas yang ditentukan	% berat total campuran
$A^{II}{}_{Max}$	Kadar Asbuton maksimum yang memenuhi kriteria perbandingan maksimum filler terhadap bitumen	% berat total campuran
$A^{II}{}_{Min}$	Kadar Asbuton minimum yang memenuhi kriteria perbandingan minimum filler terhadap bitumen	% berat total campuran
$A^{III}{}_{Max}$	Kadar Asbuton maksimum yang memenuhi kriteria durabilitas	% berat total campuran
$A^{III}{}_{Min}$	Kadar Asbuton minimum yang memenuhi kriteria kadar cutter maksimum	% berat total campuran
B	Proporsi takaran agregat kasar dalam campuran	% berat total campuran
B_{CA}	Prosentase bahan agregat kasar yang tertahan saringan 2,36 mm	% berat agregat kasar
B_{FF}	Prosentase bahan agregat kasar yang lolos saringan 75 micron	% berat agregat kasar
b_{abs}	Absorpsi bitumen dalam campuran	% berat total campuran
b_{pc}	Kadar bitumen dalam campuran yang berasal dari bitumen residual dalam film penyelimutan awal	% berat total campuran
b_{eff}	Kadar bitumen effektif dalam campuran ($b_{eff} = b_{TOT} - b_{abs}$)	% berat total campuran
b_{TOT}	Total kadar bitumen dalam campuran	% berat total campuran
$b_{TOT(SPEC)}$	Total kadar bitumen minimum dalam campuran yang ditentukan	% berat total campuran

CA	Fraksi agregat kasar : prosentase berat total campuran terdiri atas bahan yang tertahan saringan 3,26 mm (tidak termasuk partikel Asbuton)	% berat total campuran
FF_{Max}	Kadar filler maksimum dalam campuran yang ditentukan	% berat total campuran
FF_{Min}	Kadar filler minimum dalam campuran yang ditentukan	% berat total campuran
FF_{Agg}	Kadar filler dalam total campuran yang berasal dari agregat kasar dan pasir $= \frac{SS_{FF} + BB_{FF}}{100}$	% berat total campuran
K	Jumlah proporsi agregat kasar dan pasir dalam campuran	% berat total campuran
M	Kadar modifier dalam campuran	% berat total campuran
M_b	Kadar bitumen residual dari modifier	% berat total modifier
M_{Max}	Kadar modifier maskimum yang memenuhi kriteria kadar cutter maksimum	% berat kadar bitumen Asbuton dlm. campuran
M_{Min}	Kadar modifier minimum yang memenuhi kriteria durabilitas	% berat kadar bitumen Asbuton dlm. campuran
S	Proporsi takaran pasir dalam campuran	% berat total campuran
S_{CA}	Prosentase pasir yang tertahan saringan 2,36 mm	% berat pasir
S_{FF}	Prosentase pasir yang lolos saringan 75 micron	% berat pasir
$W_{abs,CA}$	Absorpsi air dari bahan agregat kasar	% berat agregat kering
$W_{abs,S1}$	Absorpsi air dari pasir 1	% berat agregat kering
σ_{Ab}	Deviasi standar kadar bitumen dari tumpukan Asbuton yang telah dipecah dan dikeringkan	% berat Asbuton
γ_{OD}	Berat jenis agregat : berdasarkan kering oven (Bulk Specific Gravity AASHTO M132)	dalam gram/cc
γ_{APP}	Berat jenis apparent agregat (Apparent Specific Gravity AASHTO M132)	dalam gram/cc

RENCANA CAMPURAN NOMINAL LASBUTAG

1. Pendahuluan

Lasbutag merupakan bahan yang kompleks, yang perencanaannya harus dibuat dengan cermat agar dicapai mutu dan kinerja yang tetap. Suatu metode resep rencana tidak akan pernah memberi hasil yang memuaskan karena banyaknya variabel yang ada. Metode Asbuton Specification Development Project (ASDP) untuk rencana campuran nominal LASBUTAG mencakup variabel-variabel yang paling penting tetapi penerapannya masih memerlukan perhitungan-perhitungan yang cukup banyak, sehingga prosedur itu cukup sulit untuk digunakan di lapangan.

Petunjuk ini menjelaskan metode rencana campuran nominal ASDP, langkah demi langkah, bila mungkin menggunakan grafik untuk mengurangi seminimal mungkin jumlah perhitungan tanpa mengurangi ketelitian.

Prosedur rencana ASDP yang lengkap meliputi unsur-unsur berikut :

(a). Rencana Campuran Nominal

Campuran nominal direncanakan untuk memenuhi sejumlah kriteria tertentu. Kriteria yang pokok adalah minimum kadar bitumen efektif, maksimum perbandingan filler terhadap bitumen, dan suatu komposisi dan kadar modifier yang sesuai untuk durabilitas campuran dan stabilitas pada pelayanan yang optimum.

(b). Pemeriksaan Laboratorium

Variasi-variasi terhadap campuran nominal yang ditentukan diperiksa secara sistematis dengan menggunakan metode Marshall yang dimodifikasi dan dibuat grafik arah perubahan sifat campuran.

(c). Optimasi Resep

Rencana campuran optimum ditentukan dari grafik arah perubahan sifat campuran. Pemeriksaan lebih lanjut dilakukan untuk membuktikan apakah semua syarat spesifikasi dipenuhi, dan bila perlu rencana itu disempurnakan dengan membandingkan hasil pengujian tersebut dengan arah perubahan sifat campuran yang telah diperoleh terlebih dahulu.

Petunjuk ini hanyalah membahas bagian pertama dari unsur-unsur tersebut : rencana campuran nominal. **Sangat penting untuk diingat bahwa rencana campuran nominal sama sekali tidak boleh langsung dipakai di lapangan.** Resep yang digunakan di lapangan harus ditentukan berdasarkan pemeriksaan laboratorium terhadap variasi campuran nominal (unsur rencana b dan c di atas). Prosedur penentuan campuran optimum tercantum dalam Spesifikasi dan akan dijelaskan secara rinci dalam Petunjuk 3 dari seri ini.

2. Prosedur Rencana

Langkah 1 Tentukan sifat-sifat dari timbunan Asbuton yang te-lah diayak dan dikeringkan dan masukkan ke dalam Tabel I.

Langkah 2 Tentukan sifat-sifat agregat dan masukkan ke dalam Tabel II.

Langkah 3 Perkiraan kadar filler dalam campuran dari agregat

kombinasi (tidak termasuk Asbuton) berdasarkan pengandaian proporsi campuran :

$$FF_{Agg} = \frac{SS_{FF} + BB_{FF}}{100}$$ FF_{Agg} = ... %

Langkah 4 Perkiraan absorpsi bitumen oleh agregat kasar dan pasir dalam campuran :

$$b_{abs} = \frac{0{,}50}{100} (B\ W_{abs,CA} + S_1\ W_{abs,S1} + S_2\ W_{abs,s2})$$ b_{abs} = ... %

Langkah 5 Hitung total bitumen dalam campuran

$b_{TOT} \geq 7{,}20$ atau : $b_{TOT} \geq (6{,}20 + b_{abs})$ b_{TOT} = ... %

Langkah 6 Jika dilakukan penyelimutan awal (precoating) hitung b_{pc}. Untuk pencampuran $b_{pc} = 0$.

$$b_{pc} = \frac{B}{100} \times (0{,}6 + 0{,}5\ W_{abs,CA})$$ b_{pc} = ... %

Catatan : Penyelimutan awal hanya dilakukan jika kadar bitumen Asbuton kurang dari 18% dan stabilitas campuran yang cukup atau daya takar terhadap terlepasnya agregat (ravelling) tidak dapat tercapai dengan pencampuran normal. Biasanya cara pencampuran normal harus dicoba lebih dahulu.

Tabel I. Sifat-sifat Asbuton

Simbol	Sifat	Rujukan Spesifikasi	Satuan	Harga
A_b	Kadar bitumen Asbuton rata-rata.	6.4.5.(2).(b) Appendix H1	% berat Asbuton kering	
σ_{Ab}	Deviasi standar kadar bitumen dari timbunan Asbuton yang telah dipecah dan dikeringkan.	6.4.5.(2).(a) Appendix H1	% berat Asbuton kering	
A_{FF}	Kadar filler Asbuton yang ditentukan dari gradasi basah dari mineral Asbuton yang telah diekstraksi.	6.4.3.(3).(b)	% berat Asbuton kering	

Tabel II. Sifat-sifat Agregat

B a h a n		**Agregat Kasar**	**Pasir 1**	**Pasir 2**
Simbol	**Uraian** / **Sifat**			
B_{CA}	Gradasi > 2,36 mm (saringan #8)			
S_{CA}				
B_{FF}	Gradasi < 75 micron (saringan #200)			
S_{FF}				
γ_{OD}	Berat jenis, kering oven			
γ_{APP}	Berat jenis, apparent			
W_{Abs}	Absorpsi air			

Langkah 7 Dari grafik 1 tentukan kadar maksimum Asbuton dalam campuran yang memenuhi batas variabilitas dari kadar bitumen yang ditentukan.

A^{I}_{Max} = ... %

Catatan : Jika A^{I}_{Max} terlalu kecil (misalnya < 20%), perlu dilakukan pencampuran kembali timbunan.

Langkah 8 Dari grafik 2 tentukan Asbuton maksimum yang memenuhi batas kadar filler

A^{II}_{Max} = ... %

Langkah 9 Pilih grafik 3 yang paling sesuai (3-1 sampai 3-4 sesuai dengan harga A_{FF}) dan tentukan kadar Asbuton minimum yang memenuhi batas kadar filler yang ditentukan.

A^{II}_{Min} = ... %

Langkah 10 Dari grafik 4 tentukan kadar Asbuton maksimum yang memenuhi batas kadar modifier dari campuran nominal.

A^{III}_{Max} = ... %

Langkah 11 Dari grafik 5 tentukan kadar Asbuton minimum yang memenuhi batas kadar modifier dari campuran nominal.

A^{IV}_{Min} = ... %

Langkah 12 Tentukan : Kadar Asbuton Dari Campuran Nominal (A) dengan rumus sebagai berikut :

$$A = \frac{A_{MAX} + A_{MIN}}{2}$$ A = ... %

dimana :

A^{I}_{MAX} = ... dari langkah 7

$A_{MAX} \leq$ A^{II}_{MAX} = ... dari langkah 8 A_{MAX} = ... %

A^{III}_{MAX} = ... dari langkah 10

dan :

A^{II}_{MIN} = ... dari langkah 9

$A_{MIN} \geq$ A_{MIN} = ... %

A^{IV}_{MIN} = ... dari langkah 11

Langkah 13 Tentukan : Kadar Modifier dari Campuran Nominal dengan rumus :

$$M = \frac{100}{M_b} \times [\, b_{TOT} - b_{pc} - \frac{A\, A_b}{100} \,]$$

KADAR MODIFIER DARI CAMPURAN NOMINAL M = ... %

Langkah 14 Pilih harga CA yang layak (biasanya CA = 40) dan tentukan proporsi agregat dalam campuran dengan rumus sebagai berikut :

$$B = \frac{100CA + K\, S_{CA}}{B_{CA} - S_{CA}}$$

dan :

$$S = K - B$$

dimana : $K = 100 - \frac{M\, M_b}{100} - A - b_{pc}$

Kadang-kadang diperlukan campuran pasir untuk mencapai stabilitas campuran dari sifat-sifat lain yang memuaskan. Jika campuran pasir (atau agregat kasar) diperlukan, masukkan harga S_{CA} (atau B_{CA}).

KADAR AGREGAT KASAR NOMINAL B = ... %

KADAR PASIR NOMINAL (campuran pasir) S = ... %

Catatan : Jika digunakan campuran pasir, misalnya pasir 1 (a) bagian dan pasir 2 (b) bagian, proporsi masing-masing pasir dalam campuran akan dengan mudah ditentukan yaitu sebagai berikut :

$$S_1 = \frac{a \times S}{a + b}$$ S_1 = ... %

dan :

$$S_2 = \frac{b \times S}{a + b}$$ S_2 = ... %

Langkah 15 Jika harga B atau S berbeda jauh dengan harga yang ditentukan dalam langkah 3 sampai 6, ulangi langkah 3 sampai 14 dengan menggunakan harga baru.

Langkah 16 Masukkan semua data rencana campuran nominal dalam Tabel III.

Tabel III. Resep Campuran Nominal LASBUTAG

Simbol	Keterangan	Sumber/ Jenis	Satuan	Harga	Asal
A_b	Kadar bitumen Asbuton		% berat Asbuton kering		Langkah 1
σ_{Ab}	Deviasi standar dari kadar timbunan Asbuton		% berat Asbuton kering		Langkah 1
B_{pc}	Kadar bitumen penyelimutan awal dalam campuran		% berat total campuran		Langkah 6
A	Kadar Asbuton		% berat total campuran		Langkah 12
M	Kadar modifier	I / II / III	% berat total campuran		Langkah 13
B	Kadar agregat kasar		% berat total campuran		Langkah 14
S	Kadar pasir		% berat total campuran		Langkah 14
S_1	Jenis pasir 1		% berat total campuran		Langkah 14
S_2	Jenis pasir 2		% berat total campuran		Langkah 14

LAMPIRAN 6.4.F

METODE SEDERHANA
UNTUK MENENTUKAN RANCANGAN
CAMPURAN NOMINAL LATASBUSIR
(Rujukan Pasal 6.4, Spesifikasi)

METODE SEDERHANA

UNTUK MENENTUKAN RANCANGAN CAMPURAN NOMINAL LATASBUSIR

(Rujukan Pasal 6.4 dari Spesifikasi ini)

1. Langkah 1

Atas dasar gradasi pasir yang tersedia, pilih Latasbusir Kelas A atau Kelas B.

Kelas Campuran	Gradasi Pasir % Lolos Saringan 2.36 mm.
Kelas A	≥ 90
Kelas B	< 90

Campuran
Kelas : A / B

2. Langkah 2

Tentukan kadar asbuton maksimum yang memenuhi persyaratan fraksi filler maksimum dan bahan peremaja minimum.

Kelas A : $A \leq (15 - 0{,}73 \times S_{ff}) \times \frac{100}{100 - A_b}$ dan : $A < \frac{428}{A_b}$

Atau :

Kelas B : $A \leq (17 - 0{,}60 \times S_{ff}) \times \frac{100}{100 - A_b}$ dan : $A < \frac{372}{A_b}$

A = ... %

3. Langkah 3

Hitung kadar bahan peremaja.

Kelas A : $M = (9{,}2 - \frac{A \times A_b}{100}) \times \frac{100}{M_b}$

Atau :

Kelas B : $M = (8{,}0 - \frac{A \times A_b}{100}) \times \frac{100}{M_b}$

M = ... %

4. Langkah 4

Hitung kadar pasir.

$S = 100 - A - M$

S = ... %

LAMPIRAN 6.5.A

METODE PENYIAPAN OPTIMUM UNTUK KADAR BITUMEN RESIDUAL CAMPURAN DINGIN KELAS E

METODE PENYIAPAN OPTIMUM UNTUK KADAR BITUMEN RESIDUAL CAMPURAN DINGIN KELAS E

1. Percobaan Kadar Bitumen

Campuran yang mempunyai kadar bitumen berikut harus diuji :

JENIS CAMPURAN	KADAR RESIDUAL BITUMEN (% Terhadap Berat Total Campuran)			
E / 10	3,5	4,5	5,5	6,5
E / 20	3,0	4,0	5,0	6,0

2. Pengujian Pencampuran

2.1. Umum

Pengujian ini mengukur kemampuan bitumen emulsi untuk menyebar secara merata ke seluruh campuran. Hal ini juga memungkinkan teknisi laboratorium menetapkan tingkat mudahnya campuran dikerjakan.

2.2. Peralatan

(a) Timbangan kapasitas minimum 5 kg dan dengan ketelitian $\pm$ 1,0 gram.

(b) Alat pencampur, lebih baik yang mekanis dan mampu menghasilkan kemudahan pencampuran agregat, air dan aspal bila digunakan. Pencampuran tangan dengan harus dilakukan dengan baik sehingga air bitumen emulsi menyelimuti seluruh agregat secara merata.

(c) Pelat pemanas $110^oC \pm 5^oC$.

(d) Sediakan mangkok pencampur yang berdasar bulat (kapasitas kira-kira 5 liter).

(e) Sediakan sendok dapur pengaduk 25 cm terbuat dari logam.

(f) Gelas ukur 100 ml.

2.3. Prosedur

(a) Ambil sampel yang representatif untuk masing-masing bahan pengikat (emulsi atau cutback) yang akan dipakai untuk proyek tersebut.

(b) Ambil sampel yang representatif dari agregat yang diusulkan.

(c) Tentukan dan catat kadar air dari agregat.

(d) Pisahkan sampel tersebut ke dalam ukuran-ukuran dengan batas-batas sebagai berikut :

19 - 12,7
12,7 - 9,5
9,5 - 4,75
4,75 - 0

Buang bagian agregat yang tertahan pada saringan 19 mm.

(e) Timbang empat bagian/takaran agregat untuk pengujian campuran. Berat penakaran tersebut harus didasarkan pada ukuran butiran nominal maksimum di dalam agregat seperti di bawah ini :

UKURAN BUTIRAN NOMINAL MAKSIMUM (mm)	BERAT PENAKARAN
19 9,5	1.200 gram minimum 750 gram minimum

Catatan : Penakaran tersebut harus disiapkan dengan mencampurkan fraksi-fraksi secara tepat untuk masing-masing batas ukuran agar memenuhi gradasi campuran kerja yang diusulkan.

(f) Masukan satu takaran agregat ke dalam cawan pengaduk. Bila menggunakan pengikat bitumen emulsi, tambahkan air secukupnya dan aduk merata. Umumnya hal ini hanya cukup untuk menghitamkan warna agregat. Hitung dan catat kadar air total di dalam campuran.

(g) Tambahkan pengikat menurut kebutuhan untuk menghasilkan percobaan pertama Kadar Bitumen Residual. Daur pencampuran harus menyerupai pelaksanaan campuran di lapangan (umumnya 30 detik lamanya dengan pencampur mekanis laboratorium atau 2 menit dengan cawan dan sendok cukup memadai). Campuran yang terkelupas atau terlalu kaku pada saat pencampuran atau tidak seluruhnya terselimuti dianggap tidak memuaskan.

(h) Ulangi langkah (f) dan (g) untuk masing-masing kadar bitumen residual yang harus diperiksa. Apabila campuran yang diperoleh nampaknya tidak memuaskan dalam hal penambahan emulsi, maka ulangi percobaan dengan meningkatkan penambahan air atau dengan jenis emulsi yang berbeda. Campuran-campuran yang tidak seluruhnya merata terselimuti atau campuran kaku dan dan tidak mudah dikerjakan, maka harus dianggap tidak memuaskan.

(i) Segera tuangkan atau sendok semua takaran campuran ke dalam corong saringan kawat # 20 yang telah ditempatkan di atas wadah yang telah ditimbang sebelumnya dan berukuran 1 liter. Biarkan campuran menetes kira-kira pada temperatur 30^{o}C selama 30 menit, untuk campuran emulsi dan 2 jam untuk campuran cutback.

Letakkan kaleng yang berisi tetesan tersebut ke dalam oven pada temperatur $100^{o} \pm 5^{o}$C dan keringkan hingga mencapai berat yang tetap. Tentukan berat akhir dan hitung penetesan sebagai berikut :

$$\% \text{ Tetesan} = \frac{\text{Berat Akhir} - \text{Berat Cawan}}{\text{Berat Satu Takaran Agregat}} \times 100\%$$

Pindahkan campuran dari corong ayakan dan evaluasi penampilannya seperti ditetapkan pada paragraf (k) di bawah ini.

(j) Setelah selesai pekerjaan penyelimutan dan penetesan, biarkan satu sampel yang representatif dari campuran untuk dikering-anginkan pada temperatur udara (kipas angin listrik dapat digunakan untuk membantu pengeringan). Campuran yang kering angin dinilai dengan diamati secara visual terhadap prosentasi total luas permukaan agregat yang terselimuti dengan material bitumen.

Adanya bintik-bintik menunjukan campuran tersebut tidak memuaskan (biasanya disebabkan oleh air yang tidak mencukupi atau sifat-sifat pencampuran emulsi yang tidak memadai).

(k) Pemilihan bitumen cutback atau aspal emulsi untuk proyek, harus didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut :

(i) Penyelimutan.

Lebih disukai yang dapat mendekati 100% penyelimutan campuran dan akan dipertimbangkan memuaskan apabila campuran mempunyai minimum 90% dari total luas permukaan terselimuti.

(ii) Kemudahan pengerjaan.

Campuran harus mudah dikerjakan. Campuran-campuran yang terlalu kaku atau lembek harus ditolak.

(iii) Menetes.

Campuran yang tidak menetes yang terbaik. Campuran-campuran akan dipertimbangkan untuk diterima apabila mempunyai penetesan yang lebih kecil dari 0,5% aspal residual dari berat agregat kering.

2.4. Kadar Bitumen Campuran Kerja

Kadar bahan pengikat yang dipilih harus merupakan nilai maksimum yang memenuhi syarat-syarat k(1) hingga k(3) dan juga harus memenuhi batas-batas yang diberikan pada Tabel 6.5.3(1). Apabila nilai optimum yang diduga akan berkisar antara dua nilai yang akan diuji maka satu campuran lagi harus disiapkan dan diuji.

DIVISI 1

UMUM

DIVISI 2

DRAINASE

DIVISI 3

PEKERJAAN TANAH

DIVISI 4

PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN

DIVISI 5

PERKERASAN BERBUTIR

DIVISI 6

PERKERASAN ASPAL

DIVISI 7

STRUKTUR

DIVISI 8

PENGEMBALIAN KONDISI DAN PEKERJAAN MINOR

DIVISI 9

PEKERJAAN HARIAN

DIVISI 10

PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN

LAMPIRAN

LAMPIRAN 6.2.A

METODE PENENTUAN UKURAN, BENTUK DAN GRADASI DARI SEALING CHIP UKURAN NOMINAL 9 s/d 20 MM

(Rujukan Pasal 6.2, Spesifikasi)

LAMPIRAN 6.2.B

PROSEDUR STANDAR PEMERIKSAAN UNTUK MENGUKUR TEKSTUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE LINGKARAN PASIR

(Rujukan Pasal 6.2, Spesifikasi)

LAMPIRAN 6.2.C

METODE RANCANGAN
LABURAN ASPAL SATU LAPIS (BURTU)
DAN LABURAN ASPAL DUA LAPIS (BURDA)
(Rujukan Pasal 6.2, Spesifikasi)

LAMPIRAN 6.3

CAMPURAN ASPAL PANAS

LAMPIRAN 6.4.A

PROSEDUR RANCANGAN
BAHAN PEREMAJA
(Rujukan Pasal 6.4, Spesifikasi)

LAMPIRAN 6.4.E

METODE SEDERHANA
UNTUK MENENTUKAN RANCANGAN
CAMPURAN NOMINAL LASBUTAG
(Rujukan Pasal 6.4, Spesifikasi)